

---

---

# आयल व गैस इंजन

---

---

## हमारा अन्य टैक्निकल साहित्य

- \* खराद शिक्षा
- \* वर्कशाप गाइड
- \* खराद तथा वर्कशाप ज्ञान
- \* इलेक्ट्रिक गाइड
- \* इलेक्ट्रिक वायरिंग
- \* वायरलेस रेडियो गाइड
- \* आरमेचर वाइडिंग
- \* बिन बिजली का रेडियो
- \* मोटर कार वायरिंग
- \* गैस वैल्विङ्ग
- \* रेडियो सर्विसिङ्ग (रेडियो मरम्मत)
- \* सर्किट डायग्रामज्ज ऑफ रेडियो
- \* फाउन्डी प्रैक्टिस (दलाई का काम)
- \* आयल इन्जन गाइड
- \* आयल व गैस इन्जन
- \* जन्त्री पैमायश चोत्र
- \* मोटर मिक्केनिक टीचर

142844.

622-H

1



सर्वाधिकार प्रकाशक के अधीन हैं।

# आयल व गैस इंजन

सचित्र

इस पुस्तक में मैले तेल से चलने वाले हर किस्म के इंजनों कड़ु आयल, डीजल आयल, केरोसीन अथवा पेट्रोल पर चलने वाले हर प्रकार के कम्बिसचन इंजनों के काम करने के तरीके, उनके सारे कल पुर्जों का विस्तार के साथ वर्णन, चित्रों द्वारा किया गया है। इसके अतिरिक्त पुर्जों और इंजनों में होने वाली खराबियों को जानना और ठीक करना और हर प्रकार की फिटिंग का वर्णन बहुत से चित्रों द्वारा विस्तार पूर्वक लिखा गया है, साथ २ आटा चक्की के विषय में उत्तर प्रश्न देकर के थोड़े पढ़े लिखे मनुष्यों के लिये भी पुस्तक अत्यन्त उपयोगी बना दी गई है।

लेखक—नरेन्द्रनाथ बी. एस. सी. ए. एम. आई. ई. ई.  
( U. S. A. ) प्रिन्सिपल एस. ई. इन्स्टीट्यूट  
(of Rawalpindi) सोनीपत (East Punjab)  
तथा डालचन्द शर्मा २५ वर्ष का अनुभवी मिकैनिक्

प्राप्ति स्थान—

टेक्निकल  
बुक डिपो

चावड़ी बाजार  
देहली ६

मूल्य १०)

दस रुया

प्रकाशक—

मूलचन्द गुप्ता

देहाती पुस्तक भण्डार,

चावड़ी बाजार देहली ।

शीघ्र ही पाठकों की सेवा में

भेंट की जाने वाली

नई पुस्तक

# इलैक्ट्रो पिलीटिंग

अथवा

विजली द्वारा मुलम्मा करना

मूल्य ४।।)

मुद्रक—

यादव प्रिंटिंग प्रेस,

बाजार सीताराम देहली ।

# अभिप्राय

आज तक यंत्रों द्वारा जो शक्ति प्राप्त की गई है उन में दो ही चीजें मुख्य हैं। एक बिजली द्वारा और दूसरी आयल इंजनों द्वारा बिजली केवल बड़े २ शहरों में ही प्राप्त हो सकती है किन्तु इंजन प्रत्येक स्थान पर फिट किये जा सकते हैं। अतः इनका इस कार्य में विशेष स्थान है। भारत में जो कि अधिकतर ग्रामों में बसा हुआ है और जहां बिजली सुलभ नहीं है इन इंजनों से ही सबका कार्य लिया जाता है। अतः एक ऐसी पुस्तक की चिरकाल से आवश्यकता थी जो कि भारत की अधिकतम जनसंख्या की भाषा अर्थात् हिन्दी भाषा में सरल रूप में लिखी हो। ताकि इंजनों पर काम करने वाले समय २ पर उससे सहायता से और शिक्षा प्राप्त कर सकें।

इस विचार को दृष्टि में रखते हुए हमने यह पुस्तक इस विषय के योग्य विद्वानों से तैयार कराई है। इस विषय की यह एक पूर्ण पुस्तक है। इस में विविध प्रकार के तेलों पर चलने वाले जैसे मिट्टी का तेल तथा दूसरे भारी तेल और विविध स्थानों पर प्रयुक्त होने वाले जैसे आटा चक्की से लेकर रेल, हवाई जहाज समुद्री जहाज तथा बड़े २ कारखानों में चलने वाले इंजनों का पूरा १ विवरण दिया गया है। यदि इसकी सहायतासे योग्य कार्य-कता निर्माण हो सके तो हम अपने प्रयत्न को सफल समझेंगे।

निवेदक: —

प्रकाशक

# विषय-सूची

विषय	पृष्ठ	विषय	पृष्ठ
<b>प्रथम अध्याय</b>		हवा का इंजैक्शन	३१
आयल इंजन का आविष्कार ६		मैकेनिकल इंजैक्शन का	
कोल्डस् स्टार्टिंग टाइप	२२	सिद्धान्त	३०
<b>दूसरा अध्याय</b>		प्रेसर रेल सिस्टम	३३
आयल इंजन का सिद्धान्त ४४		स्प्रिंग इंजैक्शन सिस्टम	३५
मशीनी प्रवन्ध	३६	जर्क पम्प सिस्टम	३६
सिलिण्डरों और पिस्टनों		(C. A. V.) सो ए बी यन्त्र	३५
का प्रवन्ध	३७	(C. A. V.) पम्प प्लंजर की	
इंजन की थर्मल ऐफीशैन्सी ४१		स्थितियां	३६
<b>तीसरा अध्याय</b>		फ्यूल इंजैक्शन दो	
ईंधन का जलना	४५	दशाओं के	३७
करैंक शेफ्ट की गति की		रैल के फिल्टर	३८
सीमा	४९	फ्यूल पम्प और इंजैक्टर	
कम्बसचन चैम्बर	५०	के साथ	३८
ऐन्टी चैम्बर इंजन	५०	सिम का फ्यूल इंजैक्शन	
		पम्प	४०

विषय	पृष्ठ
इन्जैक्शन नोजल	१११

### चौथा अध्याय

आयल इंजन को चलाना	
और बन्द करना	११६

वायु का गर्म करना	१२२
डी कम्प्रेसर्ज	१२५

कारट्रिज स्टार्टिंग सिस्टम	१२८
इलेक्ट्रिक स्टार्टिंग	१३०

अपने आप स्टार्ट होने का प्रबन्ध	१३७
---------------------------------	-----

सैमी डोजल इंजन अर्थात् कम कम्प्रेसन के आयल इंजन	१४१
---	-----

आयल इंजन को बन्द करना	१४२
-----------------------	-----

### पाँचवा अध्याय

प्रेसर चार्जिंग	१४३
एजोस्ट टर्बो सिद्धान्त	१४८

मशीनी ढंग से चलने वाला कम्प्रेसर	१५२
----------------------------------	-----

### छठा अध्याय

लुब्रीकेशन	१६५
------------	-----

विषय	पृष्ठ
लुब्रीकेटिंग तेल की सफाई	१७३

भागी ड्यूटी के लुब्रीकेटिंग तेल	१८७
---------------------------------	-----

### सातवाँ अध्याय

इंजनों को उचित चालू दशा में रखना	१६०
----------------------------------	-----

स्थिर इंजनों की देखभाल	२०५
फ्लाई व्हील	२१५

जमी हुई कारबन को निकालना	२१७
--------------------------	-----

एयर इन्जैक्शन इंजन	२१६
फिल्टर की रक्षा	२२२

ठण्डा करने का सिस्टम	२२२
इंजनों के फालतू पुर्जे	२२३

### आठवाँ अध्याय

औद्योगिक धन्धों में प्रयुक्त होने वाले आयल इंजन	२२८
---	-----

वर्टिकल और वी फारन के इंजन	२३०
----------------------------	-----

(बहुत से इंजनों की बनावट का वर्णन)	
------------------------------------	--

( = )

विषय	पृष्ठ	विषय	पृष्ठ
नवां अध्याय		वेपोराइजर के लिए पानी की जैकट	३३०
होरीजेंटल प्रकारके इंजन २६२		पाइलोट चार्ज इग्नीशन	३३२
(बनावट का विवरण)		कम्प्रेसड एयर स्टार्टर	३३४
दसवां अध्याय		दूसरा अध्याय	
(कुछ ध्यान देने योग्य बातें) २७२		हॉरन्ज बो० एकरायड	
ग्यारहवां अध्याय		आयल इंजन	३३७
ट्रैक्टर के लिए इंजन का प्रयोग २७७		डी ला वरन आयल इंजन	३५०
इंजन की पावर आदि का हिसाब २८५		तीसरा अध्याय	
डीजल आयल इंजन के पुर्जों के नाम २६२		डीजल कुरुड आयल इंजन	३४६
गर्म होकर चलने वाले इंजन को स्टार्ट करने का प्रबन्ध २६४		चौथा अध्याय	
दूसरा भाग		कोल्ड स्टार्टिंगरम्टन इंजन	३६६
प्रथम अध्याय		फ्यूल डिस्ट्रीब्यूटर	३७६
कुरुड आयल पर चलने वाले इंजन २६७		विकर्ज बिना वायु इंजैक्शन के आयल इंजन	३७६
प्रीस्ट मैन आयल इंजन ३०२		तेज गति कम्प्रेसन इग्नीशन	३८४
तेल की सप्लाई ३०६		इन्जन	३८४
		स्कौट स्टिल जहाजी कुरुड	
		आयल इंजन	३८७

विषय	पृष्ठ	विषय	पृष्ठ
रिचर्ड सन्ज जहाजी करुड		इन्जन की खराबियों	
आयल इन्जन	३६४	से बचना	४३०
अधिक रफ्तार के करुड		इन्जन को ठीक हालत में	
आयल इन्जन	३६५	रखना	४३१
हवाई जहाजों के करुड		इन्जन की सफाई	४३१
आयल इन्जन	३६७	इन्जन की बुनियाद	४३२
तेज रफ्तार बीयर डमोर		फ्यूल आयल	४३३
करुड आयल इन्जन	४००	एग्जास्ट की गर्मी	४३३
<b>पांचवां अध्याय</b>		हवा का दबाव	४३३
करुड आयल इन्जन के रोग		इन्जन की चाल	४३४
कारण और चिकित्सा	४०७	लोड	४३४
इन्जन ड्राइवर के लिए		अन्दर दाखिल होने वाली	
आवश्यक सूचनायें	४१०	हवा	४३५
<b>छठा अध्याय</b>		ठण्डा करने वाला पानी	४३५
आयल इन्जनों की देख रेख		इन्जन को चालू करने से	
कै विषय में प्रश्न और		पहले	४३७
उत्तर	४१३	इन्जन चालू हो जाने पर	४४०
आटा चक्की के विषय में		इन्जन पर लोड डालना	४४०
अवश्य सूचनायें	४२५	इन्जन को बन्द करना	४४१
इन्जन चलाने में कौन २ सी		इन्जन के रुक जाने पर	४४२
बातें ध्यान में रखी		गवर्नर	४४३
जाती हैं	४२६	गवर्नर को ठीक बांधने का	
		तरीका	४४३

विषय	पृष्ठ	विषय	पृष्ठ
इन्जनके चलने का असूल	४४४	लुब्रीकेटिङ्ग आयल की	
इन्जन में दाखिल होने		सफाई	४४०
वाली गैस की देख		इन्जन को ठंडा रखना	४४२
भाल	४४५	तेल का भड़कना	४४६
खारिज होने वाली गैस की		तेल के दागविले का	
देख भाल	४४६	टाइमिङ्ग	४६०
लुब्रीकेशन	४४७		

## इन्जन में होने वाली खराबियां और उनको ठीक करना

विषय	पृष्ठ	विषय	पृष्ठ
इन्जन चालू नहीं होता	४६१	यदि इन्जन को चलाने वाले	
इन्जन चाल नहीं पकड़ता	४६४	तेल का फ्लैज रुक जाए	४७४
इन्जन लोड नहीं उठाता	४६५	इनके अतिरिक्त होने वाली	
इन्जन मिस फायर करता		अन्य खराबियां	४७४
है	४६७	पिस्टन की खराबी	४७६
इन्जन बहुत गर्म हो जाता है		आयल इन्जन के सम्बन्ध	
	४६८	में प्रश्नोत्तर	४७८
इन्जन धुआं बहुत देता है	४६६	आयल इन्जन के हौसभाव	
इन्जन ठोकर मारता है	४६६	पर प्रश्नोत्तर	४७५
इन्जन का चलते रूक			
जाना	४७१		



विषय	पृष्ठ	विषय	पृष्ठ
जरूरी नोट	५०६	मरम्मत करने के बाद इंजन	
पिस्टन की खराबी	५०६	को चलाना	५१६
कनैक्टिंग रोड	५१०	मेनवेयरिंग का लाइन में रखना	
करैंक शाफ्ट	५१२	और उनका हिसाब	५२०
मेन वेयरिंग	५१२	करैंक शाफ्ट के साथ चलने	
सिलण्डर लाइनर का		वाली मशीन की शाफ्ट	५२५
हिसाब	५१२	विंग एण्ड वेयरिंग	५२६
वाल	५१४	निटिल एण्ड वेयरिंग	५२७
सिलण्डर हैड	५१५	पिस्टन	५२८
इंजन में जलने वाला तेल	५१५	पिस्टन रिंग्स	५३०
लुब्रीकेशन	५१६	सिलण्डर लाइन	५३३
इंजन की देख भाल	५१६	सिलण्डर हैड और उनके	
पुर्जों को ठीक करना और		वाल	५३५
नये पुर्जे फिट करना	५१६	सिलण्डर हैड के वाल	५३६
पुर्जों की सफाई और उनको		स्टार्टिंग वाल	५३८
निशान लगाना	५१८	वालों को चलाने वाली	
		गरारियां	५३८
		फ्यूल पम्प	५३८
		फ्यूल वोजल	५३६

अधिकतर नियम को जानने और थोड़ा  
सा प्रैक्टिकली काम करने से हम  
हर एक हुनर के ज्ञाता हो  
सकते हैं ।

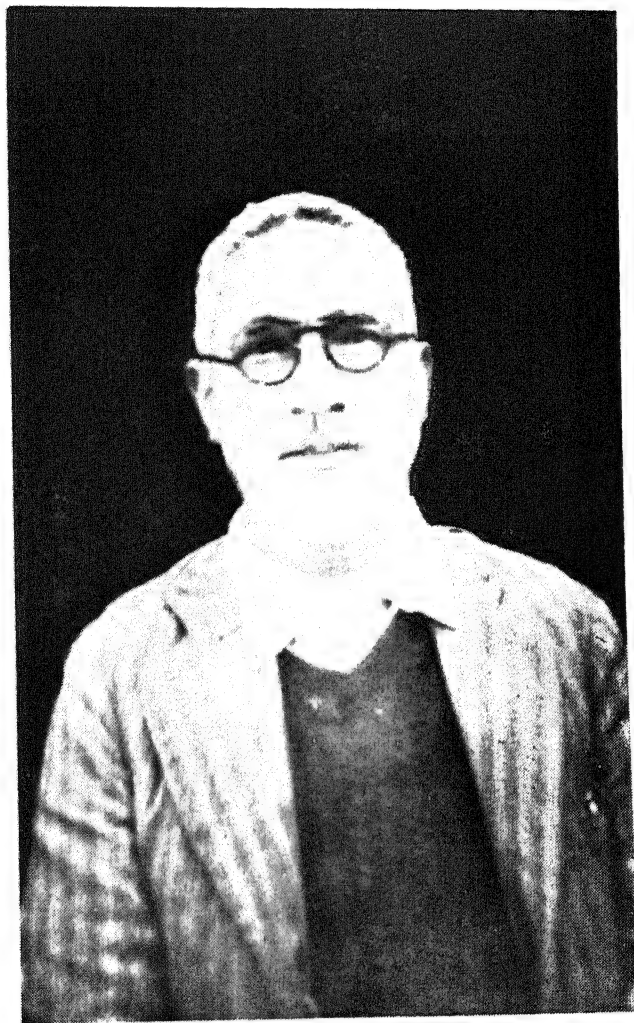
— नरेन्द्रनाथ



परिश्रम ही सफलता की  
कुञ्जी तथा सच्चा  
जीवन है ।

—मूलचन्द

पुस्तक के रचियता—



पं० नरेन्द्रनाथ बी. ऐस. सी. ए. एम. आई. ई. टी. (लंडन)  
ए. ऐ. आई. ई. ई. ( U. S. A. )

# आयल इञ्जन गाइड

## प्रथम अध्याय

**आयल इञ्जन का आविष्कार:**—प्राचीन काल में जन-संख्या बहुत कम होने के कारण साधारण पुरुषोंकी आवश्यकतायें बहुत कम होती थीं। इसलिए वे सब उनको अपने शारीरिक बल और परिश्रम से पूरा कर लेते थे। जन-संख्या बढ़ने पर शारीरिक परिश्रम से आवश्यकतायें पूरी करना कठिन होता गया। वैज्ञानिक लोग इस खोज में लगे रहे कि शारीरिक बल के अतिरिक्त कोई और शक्ति मिल जाये जिसके प्रयोग से बड़े-बड़े कारखाने चलाये जा सकें और लोगों के काम आने वाली आवश्यक वस्तुएं सरलता पूर्वक बनाई जा सकें। उनका विचार था कि कुछ ऐसी प्राकृतिक वस्तुयें मालूम हो जायें जो ऐसी शक्ति उत्पन्न कर सकती हों। सैकड़ों वर्षों तक हवा और पानी द्वारा छोटे-छोटे जहाज और आटा पीसने की चक्कियां चलाई जाती रहीं। इसके बाद पानी की भाप से चलने वाला इञ्जन तैयार हुआ जिसकी महान शक्ति से रेलें चल रही हैं। जहाज चलते हैं और बड़े-बड़े कारखाने कपड़ा बुनने, खांड बनाने के तथा सीमेंट बनाने के कारखाने चल

रहे हैं। इन्हीं रेतों के कारण आज कल सैकड़ों हजारों मत्ता भारी धन्तों और दिनों में पूरा करके हर एक स्त्री पुरुष बिना थकान के और निर्भय घर पहुँच जाते हैं। अन्यथा इन रेतों से पहले जब कोई पुरुष अपने मृतक सम्बन्धों की अस्थियाँ हरिद्वार में गंगा प्रवाह करने के लिए जाता था तो वापस आने की आशा छोड़ कर और यदि वापस आ जाये तो घर वाले उसका नया जन्म समझते थे। इसी तरह सैकड़ों हजारों गज कपड़ा धन्तों में तैयार होता जाता है। खड़ी पर केवल कुछ गज खादी तैयार कराने के लिए कई दिन लग जाते हैं। पुराने लोग इतने बड़े-बड़े कारखानों को देख कर चकित होते हैं और कह देते हैं कि इनके कारण पुरुष बल हीन होने लगे हैं। यह एक स्वाभाविक बात है कि हर नयी चीज का कुछ कुछ विरोध अवश्य ही होती है। इङ्ग्लैंड और फ्रांस इत्यादि देशों में भी इन इञ्जनों के बनाने वालों को लोगों ने मार मारकर भगा दिया था, यह समझते हुए कि इन के पास शैतान आता है। लेकिन अब इन देशों में इन इञ्जनों से भारी लाभ उठाया जा रहा है।

इस बात से अनुमान लगाया जा सकता है कि किसी भी देश के सैकैनिकल पावर शक्ति पैदा करने के स्रोत उस देश की उन्नति के लिए कितने लाभदायक हो सकते हैं। हवा, पानी और भाप से प्राप्त की गई शक्ति में कुछ त्रुटियाँ थीं जिनको दूर करके इन्हें उत्तम बनाने की कोशिश तो की गई परन्तु फिर भी हवा से चलने वाली कल हवा के जोर पर ही निर्भर रहेगी। वायु

का जोर एक जैसा रह नहीं सकता इस वास्ते यह वृद्धियां दूर नहीं हो सकतीं। पानी से चलने वाला चक्कर बेशक अब वाटर टरबायन के रूप में बड़े-बड़े विजली घरों में जैसे कि हाइड्रो इलेक्ट्रिक मंडी (हिमाचल प्रदेश) और गंग कैनल हाइड्रो इलेक्ट्रिक इत्यादि में विजली की मशीनों को चलाने के लिए इस्तेमाल होते हैं। परन्तु यह लाभ उंचाई से गिरते हुए पानी के समीप ही हो सकता है और वह भी उसी समय तक जब कि पानी को ससाई लगातार एक जैसी रखी जा सके।

स्टीम अर्थात् भाप से शक्ति तो काफी पैदा की जा सकती है परन्तु एंथीशंसी बहुत कम होती है। अर्थात् भाप बनाने में जितना ईंधन जलता है उससे तकरीबन एक तिहाई शक्ति प्राप्त होती है, भाप की शक्ति तो लगभग १००० वर्ष पहले मात्सूम हुई थी परन्तु इसका क्रियात्मक प्रयोग लगभग ३०० साल से आरम्भ हुआ है—इसमें बहुत से कोयले के वेकार नष्ट होने का पता लग जाने पर भी इसका प्रयोग होता रहा और अब भी हो रहा है। क्यों कि इसके मुकाबले पर दूसरी कोई विधि इतनी शक्ति पैदा करने की ज्ञात नहीं थी। उन्नीसवीं शताब्दी की समाप्ति पर इन्टरनल कम्बस्चन इन्जन का योग सफल हुआ तो स्टीम इन्जनों की कदर कुछ कम हुई। इस प्रकार के कम्बस्चन इन्जन जिसमें मिट्टी का तेल जला कर गैस बनाई जाती है और उस फैलती हुई गैस की शक्ति को प्रयोग में लाया जाता है कोई नये नहीं हैं। सन् १६७३ में पहले पहले हालैण्ड के Chrstion Hugyeus ने इस सिद्धान्त

का प्रयोग किया। उसने गन्पौडर अर्थात् वास्द को जला कर इञ्जन के सिलिंडर में पिस्टन को धक्का दिया। जब यह गैस ठंडे हुए तो हवा के दबाव के आधार पर यह पिस्टन फिर नीचे आ-जाता था और फिर दोबारा पौडर को जला कर इसे ऊपर धकेला जाता था। इस तरह पिस्टन के स्ट्रोक पैदा किये जाते थे। यह प्रयोग पूरे असली इञ्जन के तौर पर तो सफल नहीं था पर सिद्धान्त का प्रकाश अवश्य करता है। इसके पश्चात् कई वैज्ञानिकों ने कई एक भक से जलने वाली गैसों पर प्रयोग किया। यह भी पिस्टन को धक्का देने के लिये तो काफी जोर उत्पन्न करती थीं पर पिस्टन को वापस लाने के लिये केवल वायु के दबाव के और कोई अच्छा तरीका न मूझा। आरम्भ में स्टीम इञ्जन में भी यही कठिनाई पाई गई थी। उस समय वायुतर में भाप का दबाव ३ से ५ पाउण्ड प्रति वर्ग इञ्च से अधिक नहीं होता था। जब भाप ठंडी हो जाती थी तो पिस्टन पर इसका दबाव कुछ कम हो जाने के कारण उसके दूसरी ओर हवा का दबाव उससे अधिक होकर पिस्टन को विरुद्ध दिशा में धकेलती थी। इसी लिए फिर अधिक प्रेशर की भाप प्रयुक्त होने लगी। सन् १८६० में प्रसिद्ध फ्रांसीसी इंजीनियर J. J. E. Lenoir ने अपना पहला सफल इन्टरनल कम्बस्चन इञ्जन रजिस्टर्ड करवाया। जिसमें स्ट्रोक के पहले आधे भाग में गैस और हवा की मिलावट सिलिंडर के अन्दर खेंची जाती थी और उसे बिजली की चिंगारी द्वारा आग लगाई जाती थी। उसके जलने पर जो गैस पैदा होती थी वह जोर से

फैलती हुई पिस्टन को धकेलती थी। इस प्रकार यह गैस पिस्टन में शक्ति उत्पन्न करती थी। जब पिस्टन अपने सलिएण्डर के दूसरे सिरे पर पहुँचता था; इतने में गैस ठंडी होकर सिकुड़ जाती थी और सलिएण्डर से बाहर निकल जाती थी। जिसके कारण सलिएण्डर में इस्लाव सा पैदा हो जाता था। इस लिए हवा के दबाव के आधार पर पिस्टन वापिस लौटना शुरू हो जाता है। पिस्टन की कर्बेट शैप्ट के एक सिरे पर बहुत भारी फ्लाई व्हील फिट किया गया था कि गैस के जोर के कारण जब पिस्टन जोर से धकेला जाता है तो फ्लाई व्हील भी उसी जोर से घूमने लगता है और एक बार चालू हुआ हुआ यह भारी चक्र फिर अपने इर्नशीया द्वारा काफी देर तक अपने आप ही घूमता रहता है और पिस्टन को वापस लाने के लिए काफी जोर दे देता है। इस प्रकार पिस्टन को वापिस लाने में सहायक होता है। इसके बाद इसमें कई प्रकार के लाभदायक परिवर्तन करने का प्रयत्न किया गया जिससे ईंधन की बचत हो सके। किन्तु सबसे आवश्यक लाभदायक परिवर्तन यह था कि इस प्रकार के इञ्जन की सारी बनावट ही परिवर्तित कर दी गई। यह नया इञ्जन 1876 में डाक्टर N. A. Otto ने प्रस्तुत किया। डाक्टर Otto ने तेल और वायु की मिलावट के ईंधन को अपने इञ्जन में बड़े जोर से दबाकर थोड़ी सी जगह में इकट्ठा करने का प्रयत्न किया और आज कल के प्रसिद्ध चार स्ट्रोक के इञ्जन का सिद्धान्त प्रयुक्त किया। इस इञ्जन के चार स्ट्रोक निम्नलिखित हैं—



( १ ) प्रथम स्ट्रोक सकेशन स्ट्रोक कहलाता है। इस स्ट्रोक में इञ्जन का पिस्टन स्लिंडर के भीतर ईंधन अर्थात् हवा और तेल की मिलावट को जोर से खेंचता है। इस स्ट्रोक में इञ्जन का इन्लेट वाल्व खुल जाता है और ईंधन को सलैण्डर के भीतर प्रविष्ट होने देता है।

( २ ) दूसरे स्ट्रोक में पिस्टन इस ईंधन को दबा कर थोड़े से स्थान में एकत्र कर देता है। इसलिए इसे कम्पैशन स्ट्रोक कहते हैं।

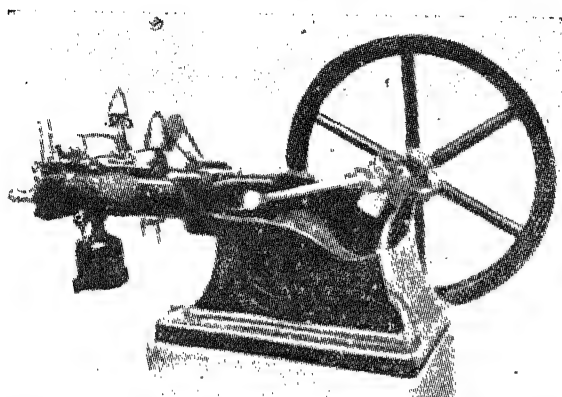
( ३ ) दूसरे स्ट्रोक के अन्त पर इस ईंधन में बिजली की चिन्कारी उत्पन्न हो जाती है। जिससे वह जल उठता है और उसकी गैस बन कर फैलती हुई पिस्टन को धकेलती है। इसलिए इसे पावर या वर्किंग स्ट्रोक कहते हैं।

( ४ ) चौथे स्ट्रोक में जली हुई गैस सलैण्डर से बाहर निकाल दी जाती है। इसलिए इसे एग्जोस्ट स्ट्रोक कहते हैं।

इन चारों स्ट्रोकस को इकट्ठा आँटो साइकल का नाम दिया गया। जब यह चार स्ट्रोक आँटो इञ्जन अभी प्रारम्भिक दशा में ही था तो दूसरे वैज्ञानिक दो स्ट्रोक के सिद्धान्त का इञ्जन बनाने में लग रहे थे। १८७६ में बनाये गये चार स्ट्रोकस का आकार चित्र नम्बर एक में दिखाया गया है।

सबसे पहले तैयार किए गए इन्टरनल कम्बस्टन इञ्जनों में कोल गैस का प्रयोग किया जाता था परन्तु धीरे-धीरे पेट्रोल का

प्रयोग आरम्भ हुआ। इस प्रकार मोटर गाड़ियों के लिए मैकेनिकल शक्ति उत्पन्न होनी आरम्भ हो गई। इस इन्जन को

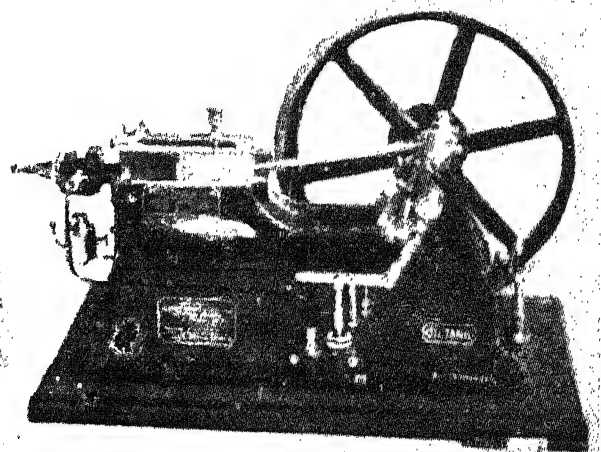


चित्र नं० १ — क्रोसले तेज रफ्तार इन्जन, औद्योगिक सिद्धान्त पर

उपयोगी बनाने का निरन्तर यत्न कार्लबेन्स (Ckarl Bens) एडवर्ड बटलर (Edward Butlr) और डैमलर (DaiMler) और दूसरे प्रसिद्ध वैज्ञानिकों के तत्वावधान में होता रहा तथा आजकल पेट्रोल लारी इन्जन की एफ़ीशैन्सी 26 फीसदी तक पहुँच गई है। यह एफ़ीशैन्सी आजकल की स्टीम ट्वाइन जो कि कम मूल्य के ईंधन अर्थात् पथरी कोयले पर पथरी कोयले की गर्मी को प्रयुक्त करती है कुछ कम है। परन्तु पेट्रोल कोयले के मुकाबले में सरलता से उठाई जाये वाली और ध्वर उधर ले जाई जाने वाली वस्तु है। पेट्रोल इन्जन स्टीम ट्वाइन के मुकाबले में सारे कामों के लिये जहाँ कि अधिक रफ्तार और छोटे इन्जन की आवश्यकता हो प्रयुक्त किया जा सकता है। इसलिए यह

स्टीम ट्वाइन के मुकाबले में लाभदायक है। पेट्रोल इंजन के बन जाने पर भी सस्ते और बचाव वाले ईंधन पर चलने वाले ईंधन की खोज लगी रही और समय पाकर ऐसा ईंधन भी बन गया जो कि कीमती पेट्रोल की अपेक्षा आम मिट्टी के तेल पर भी चल सकता था। पहला तेल पर चलने वाला सफल इंजन 1885 में परोसिमैन ब्रदर्स ने तैयार किया। इस इंजन में मिट्टी का तेल फव्वारे के रूप में वायु की फव्वार के साथ एक पृथक् स्थान जिसे वेपोराइजर ( Vapo Rizer ) कहते हैं और जो जली हुई गैसों द्वारा गर्म रहती है में छोड़ी जाती है। इस प्रकार के इंजन को चालू करने समय बाहर लैंप द्वारा गर्म करते हैं। यहाँ से तेल के बुझावात हवा के साथ मिले हुए इंजन के सिलेंडर में खैच लिए जाते थे और फिर यह पेट्रोल इंजन की तरह ही दबाकर थोड़े से स्थान पर एकत्र किये जाते थे और इसको आग लगाई जाती थी। अर्थात् इग्नाइट किए जाते हैं। ऐसे ईंधन को अधिक नहीं दबाया जा सकता किन्तु उचित समय से पहले ही जहाँ इसके जल जाने का भय होता था इसलिए इस इंजन में फिर बड़ा आवश्यक परिवर्तन करना पड़ा। यह परिवर्तन सन् 1890 में हुआ। ( Akrovedo Stuart ) इस नए इंजन में में केवल साफ वायु सिलेंडर में खैची जाती थी। इस स्ट्रोक को इन्डक्शन स्ट्रोक कहा गया। फिर फ्लाई व्हील का सहायता से कम्पैशन स्ट्रोक शुरू होता था, जो उस वायु को दबाता था। इस स्ट्रोक के अन्त पर सिलेंडर के मुंह

पर बलव के आकार में बनी हुई कम्बस्चन चैम्बर में एक पम्प द्वारा ईंधन छिटका जाता था। बलव की शक्ति की कम्बस्चन चैम्बर को एक बलो लैम्प द्वारा बाहर किया जाता था। इसकी गर्मी के कारण ईंधन जल उठता था। यह बलो लैम्प केवल इंजन को चलाने समय ही प्रयुक्त किया जाता था। एक बार तेल के जल उठने पर यह बलव काफी गर्म रहता था। जब तक कि इंजन चलता रहे तेल के जलने से उत्पन्न हुई गैस के फैलने के कारण पिस्टन जोर से पीछे हटा दिया जाता था। जिससे इंजन का पावर स्ट्रोक आरम्भ होता था। फिर फ्लाई व्हील की सहायता से चौथा स्ट्रोक जली हुई गैसों को बाहर निकालने के लिए पूरा किया जाता था इस प्रकार का गर्म बलव वाला तेल का इंजन चित्र नं० दो (२) में दिखाया गया है।

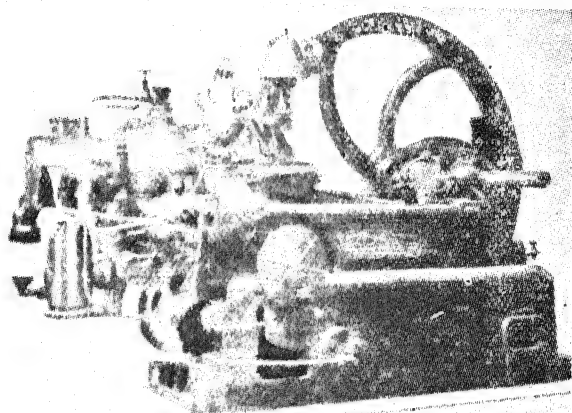


चित्र नं० २ — एकाइड सरियूटे का बना हुआ गर्म बलव का तेल का इंजन

पम्प द्वारा तेल को बलव के भीतर प्रविष्ट करना एक आवश्यक अच्छाई थी और इस को अब सोलिड इनजेक्शन (Solid Injection) सिस्टम अर्थात् ईंधन को अपने वास्तविक रूप में ईंधन के भीतर धकेलने का ढंग कहा जाता है और यह ढंग आजकल अमली रूप में आम प्रयुक्त किया जाता है। इसका लाभ यह है कि दबाव में केवल वायु आती है और उसको अकेले आग नहीं लग सकती। निस्सन्देह दबाव कितना भी अधिक क्यों न हो जाए। इस लिए जब तक यह दबी हुई दवा तेल के साथ न मिले उस समय तक इस के आग पकड़ने का कोई भय नहीं होता। तेल क्यों कि बलव के भीतर होता है और वह उचित समय पर पम्प द्वारा बलव में प्रविष्ट होता है इस लिए ठीक समय पर ही इस ईंधन को आग लग सकती थी। 1891 में सटियूल्ड के साथ मिल कर रिचर्ड होरन्ज बी एण्ड सन्ज लिमिटेड ने बड़ी सफलता से एक विश्वासजनक आयल इंजन तैयार किया।

यह इंजन कई साल तक बड़ा अच्छा काम देता रहा। पहले पाँचों के पम्पों के लिए और फिर तकड़ी चोरने के आरे के लिए। इसका सिलिण्डर 11 इंच बोर का था और पिस्टन का स्ट्रोक 15 इंच लम्बा था और इसकी उत्पन्न की हुई होर्स पावर 12-25 थी। दो सौ चक्र फीमिनट की रफ्तार से चलता था, इसका वजन दो टन से कुछ अधिक था। इतनी सफलता के होने पर भी वैज्ञानिकों ने और अच्छा इंजन बनाने का यत्न जारी रखा। उनका अभिप्राय यह था कि ऐसा इंजन तैयार किया जाए

जिसमें ईंधन को जलाने के लिए बाहर से गर्मी पहुंचाने की आवश्यकता न रहे। दबाव का जोर ही इतना अधिक बढ़ा दिया जाए कि वह ईंधन को जल उठने की सीमा तक गर्म कर सके।



चित्र नं० ३ एकायत होरनबी इंजन

यह बात अर्थात् इतना अधिक दबाव कि बाहर की गर्मी के बिना ही ईंधन को आग लग जाए डाक्टर सडोलफ डीपल ने सबसे पहले प्रविष्ट की। यह वैज्ञानिक जर्मन था। बचपन से ही इसको परीक्षण करने का चाव था और दबाव द्वारा इग्नीशन का सिद्धान्त इसने गणित विद्या के आधार पर निश्चित किया था। सन् १८८८ में उसके मस्तिष्क में यह बात आई कि ओटो के इंजन से अच्छा इंजन बनाने का यत्न करना चाहिये। तथा १८९२ में उसने अपना प्रथम इंजन रजिस्ट्री करवाया। इससे चारों वर्ष इसने एक पुस्तक द्वारा वह सिद्धान्त उपस्थित किया

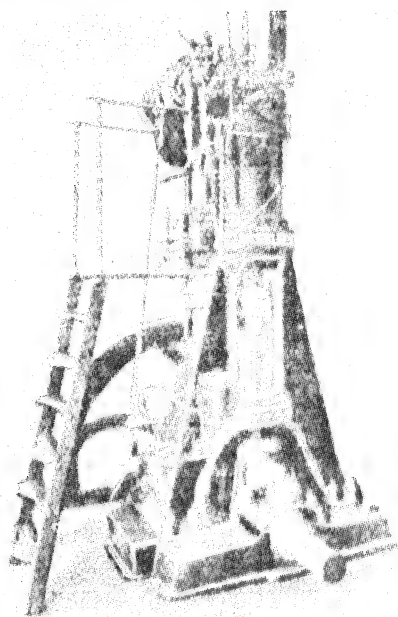
जैसा कि यह एक आदर्श आयल इंजन बनाना चाहता था। फिर कई साल के अनुभव के पश्चात् एक ऐसा इंजन बना जिसमें ईंधन वायु की सहायता से इंजन में धकेला जाता था। उस समय उसका विचार पिसा हुआ कोयला बतौर ईंधन प्रयुक्त करने का था। पर बाद में तेल का ही प्रयोग किया गया। कई महीनों के प्रयत्न के बाद एक अच्छा डीजल इंजन दूसरी मशीनों के चलाने के लिए शक्ति उत्पन्न करने के साधन के तौर पर अप्रैल सन् 1895 में शक्ति पैदा करने के लिए प्रयोग में लाया गया। वर्तमान में पहला डीजल इंजन नवम्बर सन् 1897 में ग्लास गो की प्रसिद्ध कम्पनी *Mirlees Watran Yaryan लिमिटेड* ने बनाया यह दो सौ चक्र फी मिनट की गति से चलता हुआ बीस ब्रेक हॉर्स पावर पैदा करता था और इसके इंजन का बोर तीस सेंटीमीटर और पिस्टन के स्ट्रोक की लम्बाई 46 सेंटीमीटर थी। इसके प्रतिवृत्तता में आज कल वर्तमान में 35000 ब्रेक हॉर्स पावर तक आयल इंजन लगभग उसी गति पर चलने वाले बनाये जा रहे हैं और ईंधन का पैतौस से चालीस फीसदी तक मकैनिकल शक्ति उत्पन्न करने में प्रयुक्त होता है। परन्तु यदि इसमें जली हुई गैस से प्राप्त होने वाली गर्मी और इंजन को ठण्डा करने वाले पानी में सम्मिलित गर्मी भी गिनी जाये तो आज कल के डीजल आयल इंजनों की एफ़िशिएन्सी ४० फीसदी तक पहुंचती है। यह एफ़िशिएन्सी बाकी सब प्रकार के हीट इंजनों

से अधिक है। यह याद रहे कि डीजल इंजन का ईंधन खतरे से विल्कुल स्वतन्त्र है। अपेक्षा कृत सस्ता भी है और सरलता पूर्वक जमा रक्खा जा सकता है। एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाया जा सकता है। इसके मुकाबले में जल प्रपात से प्राप्त की हुई शक्ति ही सस्ती पड़ सकती है। एक और इसका बड़ा लाभ यह है कि डीजल इंजन किसी भी काम के लिए किसी भी रूप और साइज में बनाया जा सकता है। एफोशैन्सी को हानि पहुंचाये बिना आज कल डीजल इंजन  $1\frac{1}{2}$  हौरस पावर से २२००० हौरस पावर तक मिल सकते हैं। जो कि बिजली घरों में बिजली की मशीनों को चलाने के लिए, पम्पों को चलाने के लिए और बड़े २ कारखानों में सब प्रकार की मशीनें चलाने के लिये और जहाजों में आम प्रयोग में लाने जा रहे हैं। ब्रिटेन का पहला डीजल इंजन जो कि सन् १८६७ में बना चित्र नं० ४ में दिखाया गया है।

डाक्टर डीजल का स्टीम इंजन के मुकाबले का आयल इंजन तैयार करने का विचार अब भली भांति पूरा हो गया है। और डीजल इंजनों का प्रयोग दिन प्रति दिन बढ़ता जा रहा है। स्टीम इंजनों के मुकाबले में इनकी एफोशैन्सी अधिक है और प्रयोग बहुत सरल। इसी लिए इसे अधिक रुचिकर किया जा रहा है। आज कल के इंजनों को बनावट डीजल के वास्तविक इंजन से कई बातों में भिन्न प्रकार की है और इसमें कई प्रकार के परिवर्तन हो चुके हैं। जिससे कई लोग इसका नाम भी बदल



देने का विचार प्रकट करने हैं। परन्तु यह नाम इतना प्रसिद्ध हो चुका है कि इसे बदलना उचित मालूम नहीं होता। आज कल



चित्र न० ४ बर्तोनिया का प्रथम डीजल इंजन

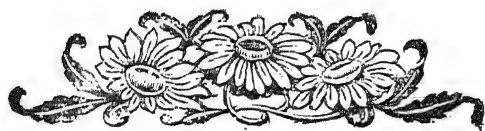
के इंजनों की निम्नलिखित श्रेणियां हैं। इनको आयल इंजन या डीजल इंजन या कम्प्रेसन इगनीशन इंजन कहा जाता है।

(१) कोल्डस् स्टार्टिंग टाइप—जिनमें ईंधन ठोस या माया रूप में प्रविष्ट किया जाता है। यह माया रूप में ईंधन कम्बुश्न चैम्बर में वायु के बिना प्रविष्ट किया जाता है और काम पर चालू किया जा सकता है। वह बाहर की गर्मी के बिना

वाल् होता है। बर्तानिया के बने हुए आस इंजन इसी श्रेणी में आते हैं।

( २ ) इसमें भी ईंधन तो पहली श्रेणी की तरह ही ठोस या माया रूप में प्रविष्ट किया जाता है परन्तु इनको चलाते समय बाहर से गर्म करने की आवश्यकता होती है। इस लिए इसे सैमी डीजल इंजन भी कहा जाता है। यह बर्तानियां में बहुत कम बनाये जाते हैं।

( ३ ) इनमें तेल वायु के साथ मिलाकर प्रविष्ट किया जाता है इस प्रकार के इंजन आज कल बहुत कम हैं।



## दूसरा अध्याय

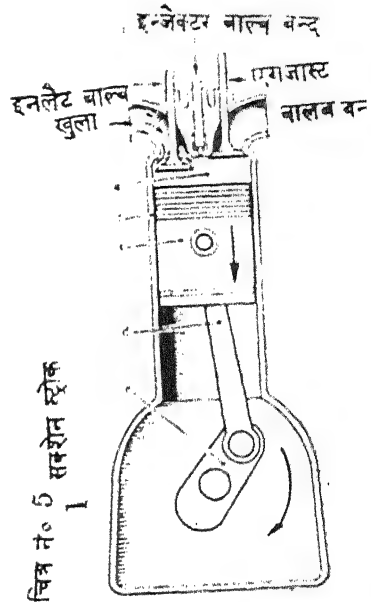
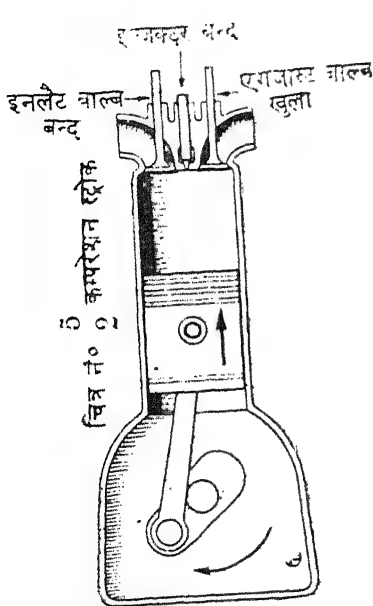
### आयल इंजन का सिद्धान्त

इंजन के पुर्जों और उनके काम लिखने से पहले इंजन के काम का पूरा पूरा सिद्धान्त सरलता के साथ बताया जाना आवश्यक प्रतीत होता है। आम इंजन चार स्ट्रोक या दो स्ट्रोक के हैं। चार स्ट्रोक के आयल इंजन में उस समय जब कि पिस्टन कर्नेंट शैफ्ट की ओर जा रहा होता है अर्थात् सक्शन स्ट्रोक में इन्लेट वाल्व द्वारा साफ हवा इंजन के सिलिण्डर में दाखिल हो जाती है फिर यह वाल्व बन्द हो जाता है और कम्प्रेशन स्ट्रोक में जब पिस्टन वापिस कम्बस्चन चैम्बर की ओर लौटता है वह इस हवा को चार सौ से पांच सौ पचास P. S. I. के दबाव में दबाता है। जिस समय यह स्ट्रोक समाप्त होने के समीप होता है तो ठीक वक्त पर काम करने वाले पम्प द्वारा तेल की फव्वार सिलिण्डर में प्रविष्ट होती है। तेल के अणु हवा के अणुओं के साथ मिल जाते हैं। और उसी समय जलना आरम्भ कर देते हैं। क्योंकि कि दबी हुई वायु का तापमान पहले ही इतना ज्यादा हो चुका होता है। जैसे ही यह आग फैलती जाती है सिलिण्डर में गैस का दबाव बहुत तेजी से बढ़ता जाता है। जिस

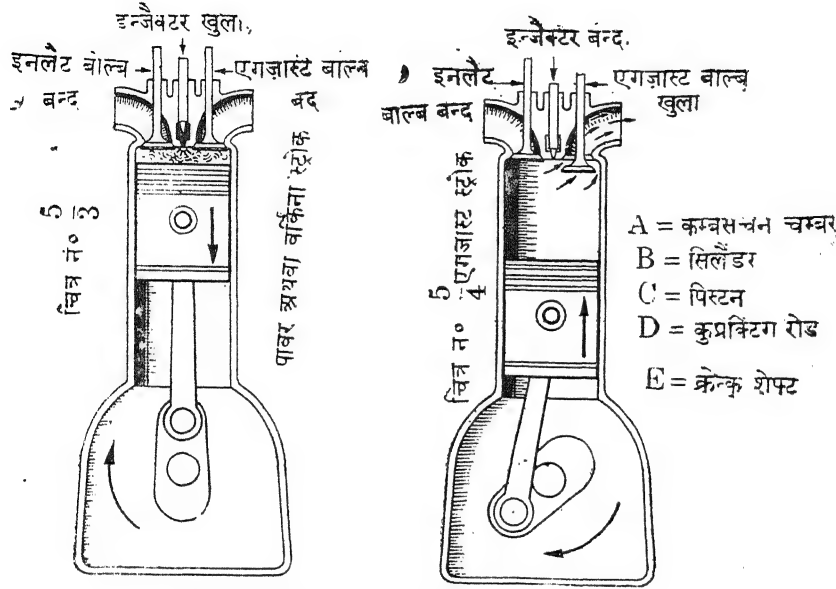
कारण पिस्टन को जोर से फिर करैंक शैफ्ट की ओर हटना पड़ता है। वास्तव में जलती हुई गैस का यही जोर है जो कि मैकेनिकल पावर उत्पन्न करता है। पिस्टन के इस जोर द्वारा करैंक शैफ्ट की ओर जाने को इंजन का वर्किंग स्ट्रोक या पावर स्ट्रोक कहते हैं। फिर करैंक शैफ्ट घूमती हुई पिस्टन को वापिस कम्बस्चन चैम्बर की तरफ लौटाती है। उस समय जली हुई गैस और धुएँ को सिलिण्डर से बाहर निकालने के लिए रास्ता देने के लिए इंजन का एग्जॉस्ट वाल्व खुल जाता है। इस चौथे स्ट्रोक का नाम एग्जॉस्ट स्ट्रोक है। इसके अन्त पर एग्जॉस्ट वाल्व फिर बन्द हो जाता है। उस समय इनलैट वाल्व फिर से खुलकर नई वायु को सिलिण्डर में दाखिल होने देता है और नये सिरे से फिर पिस्टन का चक्र शुरू हो जाता है।

दो स्ट्रोक के इंजन में कई बार वाल्व के स्थान पर केवल दो छेद सिलिण्डर की दीवारों में बनाए जाते हैं। एक हवा के प्रविष्ट होने के लिए, जिसे इनलैट पोर्ट कहते हैं और दूसरा जली हुई गैस के निकालने के लिए जिसे आउट लैट पोर्ट कहते हैं। जब पिस्टन कम्बस्चन चैम्बर के पास आया होता है तो इन दोनों छेदों को बन्द किए रहता है। इस लिए उस समय न तो नई वायु सिलिण्डर में प्रविष्ट हो सकती है और न ही जली हुई गैस बाहर निकल सकती है। जब कम्बस्चन चैम्बर में ईंधन को आग लगाने पर गैस फैलती है और इसको जोर से पीछे अर्थात् करैंक शैफ्ट की ओर हटाती है। उस पिस्टन के पीछे चले जाने

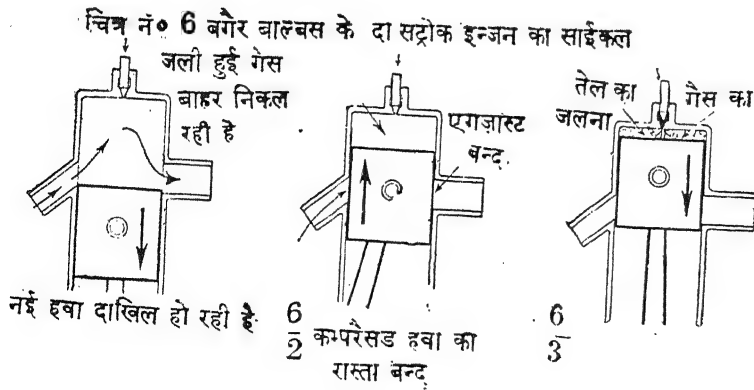
के कारण दोनों छेद खुल जाते हैं। ताजी वायु सिलिण्डर में प्रविष्ट हो कर जनी हुई गैस को बाहर ढकेलती है और पिस्टन के दूसरे स्ट्रोक में उसके कम्प्रेशन चैम्बर का ओर वापिस आने पर हवा पर दबाव पड़ता है और पम्प के द्वारा तेल का फव्वारा भी चैम्बर में प्रविष्ट हो जाती है। इस प्रकार चार स्ट्रोक का

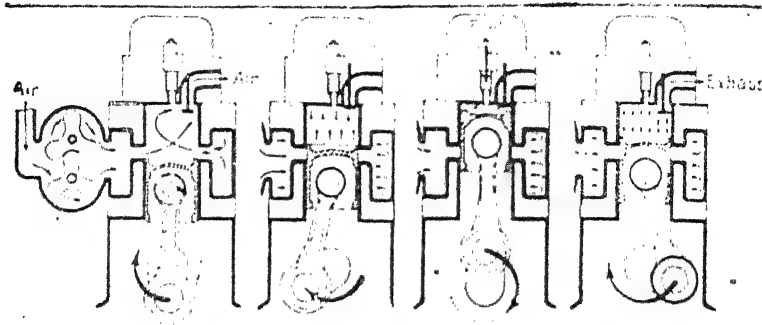


सारा काम दो स्ट्रोक में पूरा हो जाता है। कई दो स्ट्रोक के इंजनों में छेदों की अपेक्षा वाल्व्स ही लगाए जाते हैं। चार स्ट्रोक और दो स्ट्रोक के इंजनों के पिस्टन साइकल नीचे दिए चित्रों द्वारा दिखाए गए हैं।



चित्र नं. 5 चार स्ट्रोक साईकल





चित्र न० 7 बाल्वस सहित दो स्ट्रोक साइकल (१) हवा का दाखला

(२) कम्प्रेसन (३) कम्बुशन् (४) एग्जस्ट

आयल या कम्प्रेसन इग्नीशन इंजन मैकेनिकल पावर उत्पन्न करने वाली ऐसी मशीन का नाम है जो कि ऐसे ईंधन जो कि दबाव में बहुत अधिक गर्म किया जा चुका हो के एक दम जलने से पैदा होने वाली गैस के फैलाव के जोर से काम करती है। सारे आयल इंजनों में ऐसी गैस के बल से धकेला जाता है। और यह पिस्टन अपनी करैंक शैफ्ट को घुमाता है। वह शैफ्ट उसी बल के आधार पर इस पिस्टन के तीन स्ट्रोक पूरे करती है।

इसलिए ऐसे इंजनों को ऐसी प्रोवेटिंग पिस्टन टाइप भी कहा जाता है। जिसका अर्थ यह है कि पिस्टन गैस के जोर के उत्तर में काम करता है। ऐसे इंजनों में काम के दो साइकल हैं। चार स्ट्रोक साइकल के इंजन में करैंक शैफ्ट प्रत्येक साइकल के साथ दो बार घूमती है। और हवा के प्रवेश के लिए इस के दबाव के

लिए, गैस के फैलाव के लिए, और सिलिण्डर की सफाई के लिए, अर्थात् जली हुई गैसको बाहर निकालने के लिए पिस्टन का स्ट्रोक बनता है। दो स्ट्रोक के इंजन में प्रत्येक साइकल के साथ करैक शैफ्ट एक ही चक्र लगाती है। इस में वायु का प्रवेश और जली हुई गैसों का निकास लगभग साथ २ ही होते हैं। जबकि गैसों के फैलाव का स्ट्रोक अन्त पर है और वायु के दबाव का स्ट्रोक आरम्भ होने वाला हो जब पिस्टन सिलिण्डर में चलता है तो इसकी जिसामत या कपैसिटी स्ट्रोक को लंबाई और पिस्टन के टक्कर के रकवे की गुणा के समान होती है सिलिण्डर के एक सिरे पर कुछ जगहों से होती है जहाँ तक पिस्टन पहुँच नहीं सकता। इस स्थान पर पिस्टन वायु को दबा कर एकत्रित करता है। इस स्थान की जिसामत को कम्प्रेशन वाल्युम का नाम दिया जाता है। पिस्टन की कपैसिटी या स्वेपर वाल्युम और कलियरस वाल्युम की जमा सिलिण्डर में सारी हवा की जिसामत या वाल्युम को प्रकट करती है। इस जिसामत को उस स्थान की जिसामत से जिस में हवा दबा कर एकत्रित कर दी जाती है। भाग करने पर इंजन की कम्प्रेशन रेशो प्रतीत हो जाती है जिस का अभिप्राय यह है कि इंजन में वायु को दबा कर कितना सुकड़ा जा सकता है। यह साधारण रूप में 12-1 या 20-1 होती है। अर्थात् वायु सुकड़ कर अपनी वास्तविक जिसामत का 12 वॉ या 20 वॉ भाग रह जाता है इसी अनुपात पर दबी हुई वायु का दबाव दरात निर्भर होता है।



यह ( तापमान ) दर्जा हरात इतना हो जाना चाहिये कि जिस पर तेल भक से जल उठे । गैसों के फैलने और सिकुड़ने के समय इनके तापमान ( दर्जा हरात ) के लिए सांशस में दो सिद्धान्त हैं । एक सिद्धान्त के अनुसार तो गैस की जिसामत के बदलते समय अर्थात् गैस के फैलने और सिकुड़ने समय उसके ताप के नाप में कोई अन्तर नहीं पड़ता । दूसरा सिद्धान्त जो कि तेल पर चलने वाले इन्जनों में लागू होता है जब गैस की जिसामत बदल रही हो न तो इसमें से निकलकर गर्मी दूसरे स्थानों पर जानी चाहिये और न ही दूसरी चीजों की गर्मी इसमें प्रविष्ट हो जानी चाहिये । केवल जिसामत बदलने के कारण इसके ताप के नाप में थोड़ा सा घटाव-बढ़ाव होना चाहिये । वाजकल आयल इन्जन तीन रूपों में बनाये जाते हैं ।

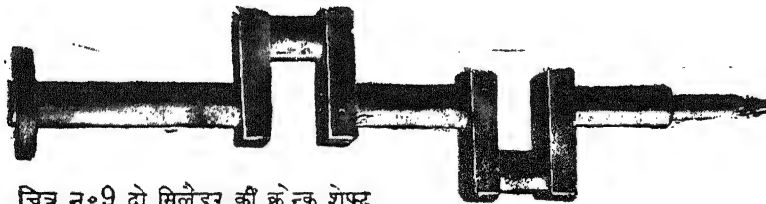
( १ ) वरटीकल—जिनके सलिंगडर जमीन से सीधे ऊपर का और हों, उनमें पि टन भा ऊपर नीचे चलता है । अर्थात् जमीन की तरफ की या जमीन से ऊपर की ।

( २ ) हौरीजेंटल—जिनका सलिंगडर भूमि के समानान्तर ( मतवाजी ) रहता है और इसने पिस्टन आगे पीछे हरकत करता रहता है ।

( ३ ) टेढ़े अर्थात् जिनमें सलिंगडर भूमि के समानान्तर

( मतवाजी ) नहीं होता और न ही भूमि से अमूदवार होता है ।  
चलिक संभली अवस्था में होता है । आजकल अधिक हौस पावर  
के इन्जनों में एक से अधिक सलिलण्डर और पिस्टन प्रयुक्त किये  
जाते हैं । यह सारे पिस्टन एक ही करैन्क शैफ्ट के साथ जकड़े  
होते हैं । एक सलिलण्डर और दो सलिलण्डर के इन्जन के करैन्क  
शैफ्ट नीचे चित्रों में दिखाये गये हैं ।

चित्र न० ८ एक सिलेंडर की क्रैन्क शेफ्ट



चित्र न० ९ दो सिलेंडर की क्रैन्क शेफ्ट

ऐसे इन्जन भी बनाये हैं जिनके प्रत्येक सलिलण्डर में दो, दो  
पिस्टन होते हैं । एक ही करैन्क शैफ्ट के साथ विरुद्ध दिशा  
में ऐसे इन्जन के सलिलण्डर दोनों ओर से खुले मुँह वाले

होते हैं। करैक शैफ्ट केन्द्र में होती है और दोनों सर्लिण्डर विरुद्ध दिशा में चलते हुये हवा को मध्य में लाकर दबाते हैं। और जिस समय यह पिस्टन सर्लिण्डरों के मुँह की तरफ जाते हैं तो वायु फैलती है। पिस्टन को करैक शैफ्ट के साथ जोड़ने के लिये पिस्टन के साथ रैमी प्रोवेटिंग पिस्टन रॉड और शैफ्ट के साथ ऑन्लीलेटिंग कोनैक्टिङ्ग रॉड लगाया जाता है। ऐसे जोड़ को करैम हैड कहते हैं। जो कि पिस्टन रॉड और कोनैक्टिङ्ग रॉड में बनता है। इस जोड़ के ध्वर-ध्वर हरकत करने से रोकने के लिए इसके साथ सहारे लगाये जाते हैं। एक पिस्टन वाले इन्जनों में जिनको ट्रंक पिस्टन इन्जन कहते हैं केवल कोनैक्टिङ्ग रॉड ही लगाई जाती है, पिस्टन रॉड नहीं। सर्लिण्डर में ईंधन प्रविष्ट करने के लिए कई ढङ्ग प्रयुक्त किए जाते हैं। सबसे पहला ढङ्ग एयर इंजेक्शन कहलाता है। इसमें तेल की मापी हुई मिकदार बड़ी जोर की वायु द्वारा कम्वम्वन चैम्बर में प्रविष्ट की जाती है। दूसरा ढङ्ग जो तेल को सर्लिण्डर के भीतर प्रविष्ट करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है पम्प का है। अर्थात् इस ढङ्ग में वायु की सहायता नहीं ली जाती। इसलिये इसे बिना हवा कर अर्थात् एयर लैस् ढङ्ग कहते हैं। इसी को मर्कानकल या सोलिड इंजेक्शन भी कहते हैं। एक तरीके में तेल को बड़े दबाव के नीचे एक बाल्व में जमा किया जाता है जिसमें मापी हुई मिकदार ( मात्रा ) तेल की आ सकती है। यह ईंधन का बाल्व मर्कानकल ढङ्ग से तेल को कम्वम्वन चैम्बर में डाल देता है यह

वालव जिनको फ्यूल् इन्जेक्टरस या नोजलस या सपरेयरज या ऐटो माइजरस् भी कहते हैं। या तो खुली प्रकार के या बन्द प्रकार के हो सकते हैं। दूसरी प्रकार के इन्जेक्टरों में स्प्रिंगदार वालव होते हैं जिनमें से तेल चू नहीं सकता और यह पानी या मशीनी बल द्वारा तेल को कम्बसचन चैम्बर में डालने के लिये ठीक समय पर खुलते हैं। आजकल बन्द प्रकार के इन्जेक्टर आम प्रयुक्त होते हैं। क्योंकि इनमें तेल के व्यर्थ जाने का भय नहीं रहता। कई इन्जनों में कम्बसचन चैम्बर से पहले तेल के प्रविष्ट होने के लिए एक पृथक् स्थान बनाया होता है, जिसमें से एक तङ्ग मार्ग द्वारा तेल जलने की जगह पर यानि पिस्टन और सल्लिण्डर के सिरे के समान प्रविष्ट होता है। बाहर से तेल इस सहायक चैम्बर में प्रविष्ट किया जाता है। कई इन्जनों में ऐसी फालतू चैम्बर कोई नहीं होती। तेल सीधे ही वास्तविक कम्बसचन चैम्बर में चला जाता है। सारे इन्जनों में वायु तेल को जलाने की आवश्यकता से कुछ अधिक ही भेजी जाती है ताकि तेल के पूरी तरह जल जाने के बाद कुछ वायु चैम्बर में बची रहे। जिस समय तेल का पम्प चलना शुरू होता है तेल उसी समय कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट नहीं हो जाता बल्कि कुछ देर लगती है। इसी प्रकार जब तेल कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होने लगता है तो ठीक उसी समय इस को आग नहीं लग जाती बल्कि इसमें भी कुछ देरी हो जाती है। यह दोनों देरियाँ करैक स्क्वैट के घुमाव के हिसाब से दर्जों में प्रकट की

जाती हैं। यह इस नीशन को देर अधिक नहीं होनी चाहिए। ता कि शैफ्ट के एक डिग्री घुमाव से जो दबाव चैम्बर में बढ़ता है वह आवश्यकता से अधिक न बढ़ जाये। अच्छे प्रकार के इंजनों में दबाव एक जैसा ही रहता है, जब तब कि सारा तेल जल कर गैस के रूप में परिवर्तित न हो जाए। इसे एक सार दबाव का कम्बसचन कहा जाता है। कई इंजनों में तेल इतना शीघ्र जल जाता है कि गैस की जिस्मात में उसके जलने के समय में कोई परिवर्तन उत्पन्न नहीं हो सकता है। इस का एक सार जिस्मात का कम्बसचन कहा जाता है। इस कम्बसचन में चोटी का दबाव पिस्टन के दबाव से बहुत अधिक बढ़ जाता है। मन्द गति के इंजन आम तौर पर एक सार दबाव के कम्बसचन पर काम करते हैं और तेज गति के इंजन आम तौर पर एक सार जिस्मात के कम्बसचन पर काम करते हैं। इंजन को काम की रफ्तार ब्रेक होरस पावर में मापी जाती है। जिसका अभिप्राय यह है कि चलते हुए इंजन की शैफ्ट को ठहराने के लिए कितने होरस पावर की ब्रेक लगानी पड़ेगी। जब कोई वस्तु एक मिनट में 33 हजार फुट पोंड का काम करती हो तो उसकी शक्ति एक होरस पावर कहलाती है।

उदाहरण के रूप में यदि एक पानी का पम्प एक हजार पोंड पानी 33 फुट की ऊंचाई पर एक मिनट में चढ़ाये तो उस पम्प को चलाने में एक होरस पावर की शक्ति खर्च होती है। इसी प्रकार यदि एक पुरुष सौ पोंड का बोझ उठाकर एक मिनट में

330 फुट दूर ले जाए तो उस पुरुष की शक्ति एक हौरस पावर है। क्योंकि वह एक मिनट में  $330 \times 100$  फुट पौंड का काम करता है। इसी प्रकार यदि किसी चीज का काम  $\frac{33000}{60} =$

550 फुट पौंड हो तो भी उसकी शक्ति एक हौरस पावर है। इंजन की ब्रेक हौरस पावर से हम मालूम कर सकते हैं। उस एकसार दबाव की मिकदार (मात्रा) जो कि उस इंजन के पिस्टन के एक स्ट्रोक में जब कि पिस्टन बिना किसी प्रकार की रगड़ के चल रहा हो लगाना पड़े। इस दबाव को औसत ब्रेक इन्फैक्ट दबाव कहा जाता है। और एक पूरे साइकल में जितना औसत दबाव हो उसे इण्डिकेटिड मीन प्रेशर कहते हैं। वह भी ब्रेक हौरस पावर से मालूम किया जा सकता। और इंजन में तेल का खर्च एक इण्डिकेटिड हौरस पावर के हिसाब से प्रकट किया जा सकता है। यदि कम्प्रेशन स्ट्रोक के आरम्भ में सलिंगडर के भीतर पहले ही आप हवा के दबाव से अधिक रखा जाए तो इंजन ब्रेक हौरस पावर बढ़ जाती है। इंजन को जो तेल दिया जाता है उसकी भी कुल शक्ति का कुछ भाग ही गर्मी से मैकेनिकल शक्ति में परिवर्तित होता है। इस प्रकार कोई इंजन अपने तेल की थर्मल एनर्जी का जितना भाग मैकेनिकल एनर्जी में परिवर्तित करता है उसे उस इंजन की इण्डिकेटिड थर्मल एफिशियन्सी कहा जाता है। इस एनर्जी का कुछ भाग फिर गर्मी अर्थात् थर्मल एनर्जी में बदल जाता है। पिस्टन की सलिंगडर की दीवारों के साथ रगड़ के कारण से यह एनर्जी

इंजन की इग्जोस्टिड होर्स पावर और ब्रेक होर्स पावर के अन्तर के समान होती है। शेष मैकेनिकल एनर्जी इंजन की शैफ्ट तथा दूसरी मशीनों को चलाने के लिए प्राप्त हो सकती है। यही इंजन की ब्रेक होर्स पावर है। कुल एनर्जी का जितने प्रतिशत यह ब्रेक होर्स पावर देने वह इस इंजन का ब्रेक थर्मल एफ़ी शैन्सी है। अब पता चलता है कि इंजन की मैकेनिकल एफ़ी शैन्सी उसकी ब्रेक और इग्जोस्टिड होर्स पावर की निम्नत का नाम है। एक इंजन में सर्जिगडरों की संख्या जितनी होगी उतनी ही उसकी मैकेनिकल एफ़ी शैन्सी भी अधिक होगी।

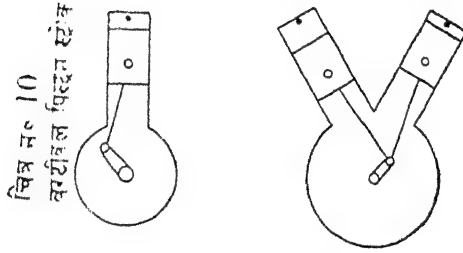
## मशीनी प्रबन्ध

इंजन में तेल के जलने से गैस के फैलाव के कारण शक्ति पैदा होती है। इस शक्ति से पिस्टन को नक्का लगता है। और वह पिस्टन सर्जिगडर में ऊपर-नीचे या आगे पीछे चलता है। पिस्टन की इस प्रकार की हरकत को रैसी प्रोकेटिंग मोशन कहा जाता है। यह पिस्टन करैक शैफ्ट के साथ सम्बन्धित होता है। इस लिए पिस्टन के हरकत में आने से करैक शैफ्ट भी हरकत में आती है। करैक शैफ्ट की बनावट और पिस्टन रौड का जोड़ ऐसे ढंग से बनाया जाता है कि पिस्टन के आगे पीछे हरकत करने से करैक शैफ्ट घूमती है। अर्थात् कोनैक्टिंग रौड और करैक शैफ्ट का सम्बन्ध ऐसा है कि रैसी प्रोकेटिंग मोशन घूमने वाली मोशन में परिवर्तित हो जाती है।

( ३७ )

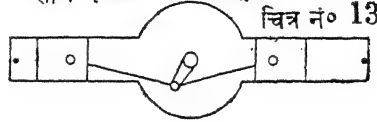
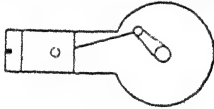
## सिलिण्डरों और पिस्टों का प्रबन्ध

चित्र न० 11 वी पिस्टन स्ट्रोक

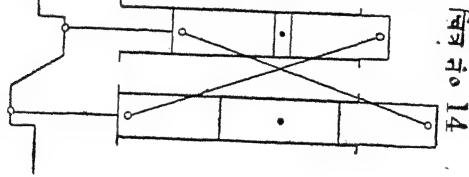


साथ २ चलने वाला दूसरा स्ट्रोक

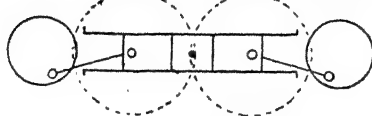
चित्र न० 12 दोरी जॉइन्टल स्ट्रोक



एक करेन्क फी मल्लेंडर-विरोधी पिस्टन स्ट्रोक



दोहरी करेन्क शेफ्ट-विरोधी पिस्टन स्ट्रोक

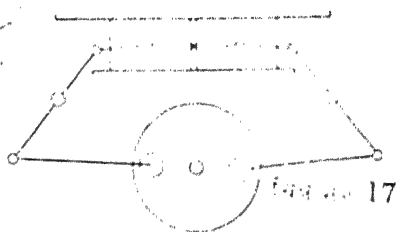
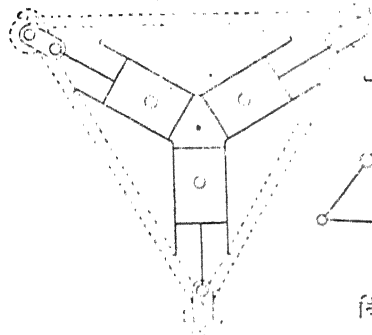


चित्र न० 15

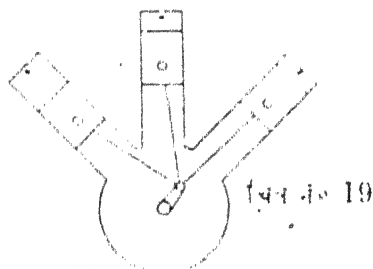
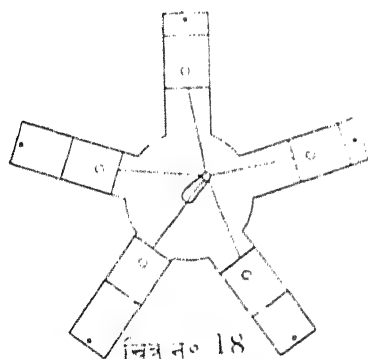


चित्र न० 16

स्टार रूप स्टोक-तीन कोणक जेम्स



विशेषी पिस्टन-एक कोणक जेम्स



त्रिशूल के रूप में पिस्ट स्टोक

रेडियल अर्थात् एक कन्ट्र की ओर

तमाम वरटीकल टाइप इंजनों में सलिण्डर जमीन से सीधी ऊपर को होते हैं परन्तु कई एक गाड़ियों में थोड़े से टेढ़े भी बनाये जाते हैं। ताकि लगाने में आसानी रहे। और बेरिङ्गज इत्यादि का घिसाओ कम हो। वरटिकल इंजनों का फायदा यही है कि कम जगह में रखे जा सकते हैं।

होगी जैन्टल किसम का। इंजन जिसमें सलियडर और इसके अन्दर पिस्टन की चाल जामोन के मतवाजी होती है स्थिर प्रयोग के लिए बहुत अच्छे समझे जाते हैं। और अब यह सड़कों और रेलों पर चलने वाली गाड़ियों में प्रयुक्त होने लगे हैं इनमें सारे सलियडर एक दूसरे के मतवाजी करैक शैफ्ट के ही तरफ या विरुद्ध बनाए जाते हैं। जैसे कि चित्र नं० 13 और 14 में दिखाये गये हैं। एक और प्रकार के सलियडर वी टाइप हैं जो कि छोटे साइज में अधिक पावर उत्पन्न करते हैं। यह गाड़ियों में और ट्रैक्टर्स आदि में अच्छे रहते हैं। यह चित्र नं० 11 में दिखाया गया है। वी की दोनों भुजाओं में 50,60 दर्जे का जाविया है। परंतु कई एक में 90 दर्जे तक भी हो सकता है। और रेलवे के काम में कई बार 30 से 35 दर्जे तक ही होता है। जितना जावियो (कोन) अधिक होगा उतना ही इंजन भारी बन जायेगा। दोनों सलियडरों के कनैक्टङ्ग रौड एक ही करैक पेंन पर चिमटे के रूप में बनाये जाते हैं। इसी सिद्धान्त पर त्रिशूल रूप और नक्षत्र रूप पिस्टन वाले इंजन भी तैयार होते हैं। जिनमें एक ही कम्बस्चन चैम्बर के लिये तीन २ पिस्टन और तीन ही परस्पर जुड़ी हुई करैक शैफ्ट होती हैं। एक केन्द्र के इर्द-गिर्द कई एक सलियडर वाले इंजन जिन्हें रेडियल टाइप कहा जाता है हवाई जहाजों में आम प्रयोग में लाये जाते हैं। परंतु अमेरिका में इस प्रकार के 11 सलियडर के इंजन आम कारखानों में प्रयोग के लिए भी बनाये गये हैं। विरोधी पिस्टन

वाले इंजन थोड़े हेरस पावर में हजारों हेरस पावर तक बनाए जाते हैं। एक और प्रकार के इंजन जो कि अधिक हेरस पावर के लिए बहुत प्रसिद्ध हो चुके हैं में एक करैंक शैफ्ट जो कि प्रत्येक सिलिण्डर के लिए एक टेढ़ी-ठोड़ी हिस्सा रखती है। इन में एक सिलिण्डर का ऊपर का पिस्टन दूसरे सिलिण्डर के नीचे के पिस्टन के साथ एक टेढ़े सरिये द्वारा जुड़ा होता है। प्रत्येक पावर स्ट्रोक में करैंक शैफ्ट को दो समान और विरोधी धक्के लगते हैं। जिनके कारण बेयरिंग्स का हिस्सा बहुत कम होता है। कई स्थानों पर दो या अधिक वर्टीकल इंजन इकट्ठे जोड़ लिये जाते हैं। उनकी सब उत्पन्न की हुई शक्ति एकट्ठा एक ही जगह पर प्रयुक्त की जाती है। इसी सिद्धान्त के अनुसार ऐसे इंजन भी बनाये जाते हैं जिन में एक ही करैंक ग्रह के भीतर दो करैंक शैफ्ट मतवाजी में लगाये जाते हैं। यह सब प्रकार के इंजन प्रसिद्ध प्रकार के पिस्टन और कनैक्टिंग रॉड प्रयुक्त करते हैं, जो कि पिस्टन की ऐसी प्रोवैटिंग चाल को करैंक शैफ्ट में घुमाने वाली चाल में बदलते हैं।

करैंक के बिना भी आयत्त इंजन मिलते हैं। यह दो प्रकार के हैं। एक प्रकार में पिस्टन एक टेढ़ी प्लेट पर रगड़ खाते हैं। जो केन्द्रीय शैफ्ट के साथ जकड़ी होती है। यह शैफ्ट करैंक शैफ्ट के जगह प्रयुक्त की जाती है। सिलिण्डर एक दूसरे के मतवाजी केन्द्रीय शैफ्ट के दे-गिर्द समान फासलों पर रखे होते हैं। जब जब पावर स्ट्रोक एक दूसरे के बाद उत्पन्न होते हैं। तो टेढ़ी

प्लेट उनके धक्कों के कारण घूमने लगती है और उसके साथ ही शैफ्ट भी। इस प्रकार के प्रबन्ध को स्वैश प्लेट कहा जाता है। दूसरे प्रकार में भी सारे सलिण्डर केन्द्रीय शैफ्ट के इर्द-गिर्द विद्यमान होते हैं यह शैफ्ट Z के रूप की होती है। इस शैफ्ट पर न घूमने वाली पिस्टनों के साथ जुड़ी हुई बावल प्लेट होती है। जब पिस्टन वारो २ इस प्लेट को अपने २ सलिण्डरों से बाहर की ओर धकेलते हैं तो (Z) रूप की शैफ्ट घूमने लगती है।

## इंजन की थर्मल ऐफीशैन्सी

आयल इंजन की थर्मल ऐफीशैन्सी आम तौर पर 35 फी सदी है। अर्थात् जितना तेल उस में जलता है उस में से 35 फी सदी की शक्ति हमें मिलती है शेष व्यर्थ जाती है।

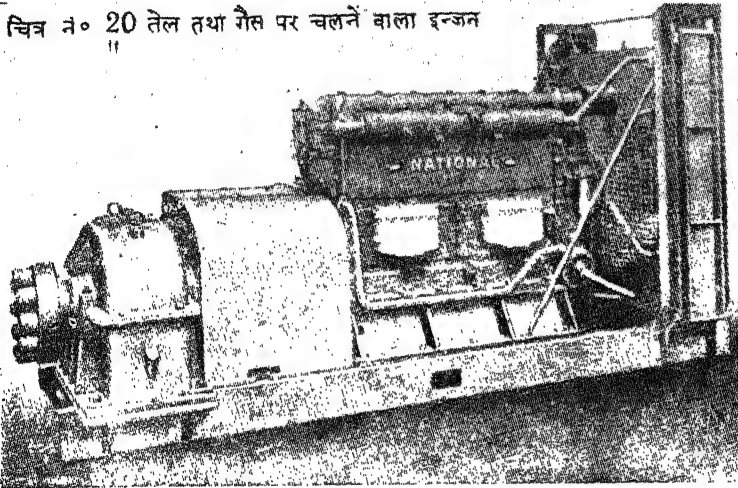
जब कि स्टीम टरबाइन 33 फी सदी शक्ति वापस करती है और मोटर गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाले पेट्रोल इंजन केवल 25 फी सदी, गैस टरबाइन 15 फी सदी से 35 फी सदी तक। यह वह शक्ति है जो कि इंजन के फ्लाई व्हील पर उत्पन्न होती है। लग भग 30 फी सदी तेल के जलने से उत्पन्न हुई गर्मी इंजन को ठण्डा करने वाले सिस्टम में चली जाती है। और 23 फी सदी जली गैसों में निकल जाती है। इन दोनों उपायों से व्यर्थ जाने वाली गर्मी की मात्रा (मिकदार) कई और लाभदायक उपायों से काम में लाई जा सकती है। उदाहरण के रूप में एगजौस्ट वाल्व में से निकलती हुई जली हुई गैस द्वारा पानी गर्म किया जाता

है या यदि पानी की भाप की जरूरत हो तो पानी की भाप बनाई जा सकती है और इंजन को ठण्डा करने वाली गर्मी को दमरों आदि को गर्म करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है।

आयल इंजन जिनको डीजल इंजन कहा जाता है तेल को आम तौर पर अपने बसली बहने वाले रूप में ही प्रयुक्त करते हैं। परन्तु डियूल प्रियूल इंजन में बड़ा परिवर्तन हुआ है। इनमें ईंधन को जलाने के लिए दोहरा प्रबन्ध किया गया है। एक तो डीजल इन्जन के ढङ्ग पर ईंधन को सलिंगडर में भेजने का और उसे बहुत अधिक दबाव पर आग लगाने का। और दूसरा थोड़े दबाव पर बिजली की चिनगारी द्वारा आग लगाने का यन्त्र भी लगाया जाता है। एक मिस्टम से दूसरे मिस्टम में बदलने के लिए बहुत सा समय लग जाता था। आजकल ऐसा दोहरा प्रबन्ध किसी किसी इन्जन में ही किया जाता है। इस प्रकार का इन्जन इच्छा के अनुसार आयल इन्जन या गैस आयल इन्जन के रूप में प्रयुक्त किया जा सकता है। यह तबदीली इन्जन के चलते २ ही की जा सकती है। जब इन्जन तेल पर चल रहा हो तो ईंधन के पम्प के स्टोपस कण्ट्रोल लीवर के द्वारा अमल में लाये जाते हैं और गैस कोक खोल दिया जाता है। इससे उल्ट अमल भी चलते २ किया जा सकता है। इन्जन में प्रयोग के लिए कई गैसों प्रयुक्त हो सकती हैं और उस गैस की गर्मी पैदा करने की शक्ति पर ही इन्जन की शक्ति निर्भर होगी। चित्र नम्बर 20 में तेल और गैस दोनों पर चलने वाला इन्जन दिखाया गया

है। जो कि तेल पर 178 ब्रेक हॉर्स पावर और नैचुरल गैस पर 169 ब्रेक हॉर्स पावर पैदा करता है। इसका सलिण्डर बोर 6 इञ्च और स्ट्रोक की लम्बाई 8'5 इञ्च है।

चित्र न० 20 तेल तथा गैस पर चलने वाला इन्जन



जिस समय इन्जन तेल पर चल रहा हो तो तेल का पम्प पूरा २ काम करता है परन्तु जिस समय कुछ तेल और कुछ गैस प्रयुक्त करने हों तो तेल का पम्प कुछ धीमा कर दिया जाता है और गैस का कौक खोल दिया जाता है। ताकि तेल और गैस इकट्ठे ही सलिण्डर में जाते रहें। जिस समय फिर अकेले तेल पर इन्जन को चलाना हो तो गैस कौक बन्द कर दिया जाता है और तेल का पम्प फिर पूरी गति पर कर दिया जाता है। ऐसे इन्जन को जिसमें गैस और तेल इकट्ठे ही प्रयुक्त हों

दोहरे ईंधन का इंजन कहा जाता है। ऐसे इंजन भी मिलते हैं जिनमें या तो अकेला तेल या अकेली गैस प्रयुक्त की जा सके। ऐसे इंजन को आलटरनेटिव पयूल इंजन कहा जाता है। इसमें भी चलते र ही तेल से गैस या गैस से तेल पर तबदीली की जा सकती है। एक जुड़े हुए यन्त्र द्वारा तेल पम्प बन्द किया जा सकता है। और हवा के जाने का वाल्व भी बन्द किया जा सकता है। और उसी समय विजली की चिंगारी पैदा करने वाला यन्त्र चालू किया जा सकता है। और गैस करैक खोला जा सकता है। उस समय इंजन केवल गैस पर ही काम करेगा। इसी प्रकार गैस से तेल पर बदला जा सकता है। सन् 1938 मे गैस से मकेनिकल शक्ति उत्पन्न करने के लिए एक और यन्त्र तैयार हुआ है जिसे गैस टरबाइन कहते हैं। जो कि आयल इंजनों का भली भांति मुकाबला कर सकता है। यद्यपि इस पुस्तक में गैस टरबाइन के बारे में लिखना अभीष्ट नहीं है परन्तु फिर भी इतना कहा जा सकता है कि दो हजार ब्रेक हौरस पावर तक पैदा करने के लिये आयल इंजन ही अच्छा है और सप्ताह में 50 घंटे की क्यूटी के लिये 50000 ब्रेक हौरस पावर की शक्ति के लिए भी आयल इंजन ही अच्छा है। जब इंजन पर एक दम बोझ डालना हो और जहां कहीं मकेनिकल शक्ति के कई एक यंत्र इकट्ठे ही या बारी र प्रयुक्त करने हों तो भी आयल इंजन ही अच्छा रहता है। परन्तु गैस टरबाइन के भी अपने लाभ हैं। जहां बोझ बहुत अधिक हो और मकेनिकल शक्ति के यन्त्र को ठण्डा करने के लिए पानी बड़ी मात्रा में प्राप्त हो सकता हो तो गैस टरबाइन ही अच्छी रहती है।

## तीसरा अध्याय

### ईंधन का जलना

आयल इंजनों में जिस समय तेल कम्बसचन चैम्बर में जाता है तो दबी हुई वायु के साथ मिलकर इसको अपने आप आग लग जाती है। यही डीजल आयल इंजन की बाकी सारी मकैनिकल शक्ति पैदा करने वाले यन्त्रों के मुकाबले में विशेषता है। और इसी विशेषता के कारण डीजल इंजन सब से अधिक प्रसिद्ध हुए हैं।

कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त पर अच्छी धरमल एकीशैसी प्राप्त करने के लिए सलिलण्डर में गैस का दबाव लग भग 500 P.S.I होता है। और तापमान 500 दर्जा सैन्टी ग्रेड से 800 दर्जा सैन्टी ग्रेड तक होता है। जो कि इंजन की गति पर निर्भर है। डीजल ईंधन लग भग 300 दर्जा सैन्टी ग्रेड पर जल उठता है। इससे यह ज्ञात होता है कि यदि कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त से ही तेल कम्बसचन चैम्बर में पहुंच जाए तो जिस समय ताप 300 दर्जा पर पहुंच जायेगा उसी समय तेल भड़क उठेगा। जिससे इंजन के ढाँचे को बहुत हानि पहुंचेगी। क्योंकि फ्लाई व्हील तो पिस्टन



को कम्बसचन चैम्बर की ओर ले जा रहा होगा परन्तु तेल जल कर उस को आवे मार्ग से ही पीछे हटने पर मजबूर करेगा। जिससे इंजन के जोड़ हिल जायेंगे। इसीलिए कम्प्रेशन स्ट्रोक के आरम्भ में केवल वायु या थोड़ी सी जली हुई गैस का अंश सिलिण्डर में विद्यमान होता है। पिस्टन इस को दबाता हुआ कम्बसचन चैम्बर की ओर लाता है। तेल अपने उचित समय पर अर्थात् कम्प्रेशन स्ट्रोक की समाप्ति पर ही कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होना चाहिए। ताकि जब पिस्टन वापिस हटने के लिए तैयार हो ठीक उसी समय फैलती हुई गैस का धक्का उसे लग जाए। तब गैस की उत्पन्न की हुई शक्ति का पूरा पूरा लाभ उठाया जा सकता है तेल और हवा की ऑक्सीजन ठीक मात्रा में विद्यमान हो और तेल के जर्न और ऑक्सीजन ठीक रूप में मिले हुए हों तो तेल बड़ी शीघ्रता से जल जाता है। इस प्रकार कम्बसचन स्ट्रोक में तेल के जलने से पैदा हुई गर्मी का पूरा लाभ उठाया जा सकता है। तेल को सिलिण्डर में प्रविष्ट करने का सिस्टम बहुत अच्छा होना चाहिए ताकि उचित समय पर ठीक मापी हुई मात्रा में तेल सिलिण्डर में प्रविष्ट होता रहे। क्यों कि इंजन की शक्ति और उस की गति तेल की मात्रा में बदल-बदल करने से बदली जा सकती है। और जिस इंजन में एक से अधिक सिलिण्डर हों उसमें हर एक सिलिण्डर बराबर २ की ही शक्ति उत्पन्न करे। सिलिण्डर जितने छोटे हों और इंजन की गति जितनी अधिक हो उतना ही इन्जन का काम अधिक विश्वास-

जनक होना चाहिए। इसकी तेल की मात्रा और उचित समय की पाबन्दी दो फी सदी से अधिक गलत नहीं होनी चाहिए। इसी पर इञ्जन का अच्छा होना निर्भर है। 50 हौरस पावर 4 सलिंगर का इञ्जन तीन हजार चक्र फी मिनट की गति से चलता हुआ जिसमें फी ब्रेक हौरस पावर फी घन्टा 45 पाउंड के हिसाब से तेल जलता है। एक घन्टे में 22'5 पाउंड का तेल जलाएगा जो कि 00625 पाउंड फी सैकिण्ड के बराबर है या 001563 पाउंड फी सैकिण्ड फी सलिंगर के बराबर। करैन्क शैफ्ट एक सैकिण्ड में 50 चक्र लगाएगी जो कि प्रत्येक सलिंगर के 25 साइकलों के समान हैं। इस लिए प्रत्येक सलिंगर एक साइकल में 000063 पाउंड तेल जलाए। यह बोझ तेल की ऐसी चूंद का बोझ है जिसका व्यास 1.55 इंच हो। जिस समय तेल सलिंगर के भीतर प्रविष्ट किया जाता है वह भी बहुत ही थोड़ा होता है। पूरी गति पर यह समय करैन्क शैफ्ट के घुमाव के 30 दर्जों के समान है। क्योंकि करैन्क शैफ्ट एक सैकिण्ड में पचास चक्र लगाता है इस लिए तेल प्रविष्ट होने में  $\frac{1}{600}$  सैकिण्ड का समय लगता है। यदि इञ्जन बिना किसी बोझ के पूरी गति पर चल रहा हो तो यह समय  $\frac{1}{600}$  सैकिण्ड ही होगा। जब इञ्जन बनाने का अनुमान लगाया जाता है तो तेल का पम्प भी उचित साइज का डिजाइन किया जाता है। ताकि इस पम्प की इञ्जन में तेल धकेलने की शक्ति आवश्यक से लग भग 4 गुणा हो। यह अधिक अनुमान इस लिए रखा जाता है ताकि तेल की सलिंगर में

जाने की गति उचित हिसाब से बनी रहे। कई दशाओं में पम्प के पिस्टन के स्ट्रोक की लम्बाई बदली जा सकती है। ताकि तेल की मात्रा सलिंगडर में जाने की गति सरलता से बदली जा सके। पम्प तेल की मात्रा को माप कर 1000 से 3000 तक पी. एस. आई ( P. S. I. ) दबाव पर इसे सलिंगडर में प्रविष्ट करता है। कई एक इञ्चों में यह दबाव बीस हजार ( P. S. I ) पी० एस० आई० होता है। पम्प से स्टील की नाली द्वारा यह तेल इञ्जक्शन वाल्व पर पहुँचता है। यह वाल्व इस तेल को एक बड़ी धारीक फव्वार के रूप में सलिंगडर में प्रविष्ट करता है। ताकि इसके बहुत ही छोटे र (परमाणु) बड़ी तेज़ी से हवा की गर्मी को चूस लें और जतना शुष्क कर दें। तेल के पम्प की बनावट ऐसी होती है कि इससे निकलता हुआ तेल अपने दबाव द्वारा तेल के वाल्व को खोलता और बन्द करता है। चूंकि तेल की मात्रा भी दबाव से हीनाधिक (कमोवेश) हो सकती है और तेल की नाली भी दबाव से कुछ सीमा तक फैल सकती है इस लिए सारे सलिंगडरों के इञ्जक्टर वाल्व और पम्प एक जैसी लम्बी नालियों द्वारा परस्पर जुड़े होते हैं। सलिंगडर के अन्दर हवा पर जितना दबाव डाला जा सकता है वह इञ्जक्शन की बनावट की शक्ति पर निर्भर होगा। तथा सलिंगडर में यह दबाव जिस समय अपनी पूरी मात्रा पर पहुँचना चाहिए वह थर्मल एफी-शन्सो पर निर्भर होगा। जिस समय पम्प चलने लगता है ठीक उसी समय तेल कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होना आरम्भ नहीं

कमता बल्कि थोड़ी देर बाद, और तेल कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होते ही नहीं जल उठता बल्कि उस में भी साधारण सी देर लग जाती है। यह देरी तेल की उत्तमता पर और उस के कतरों की सूक्ष्मता पर तथा वायु से तेल को गर्मी के तबदील होने की गति पर निर्भर होगी। गर्मी के तबदील होने की रफतार हवा की डैन्स्टी और वायु तथा तेल के चलने की गति पर निर्भर होगी। जब तेल जलना आरम्भ हो जाता है तो उसका तापमान बहुत धीरे २ बढ़ता है क्योंकि अभी भी तेल की छोटी छोटी बूँदें हवा से गर्मी को चूस रही होती हैं। कुछ तेल जलने से पूर्व ही गैस बन जाता है और कुछ भारी जर् हल्के जर् में जलने से पहले तबदील होते हैं। और तेल के कुछ जर् गैस बनने के बिना ही ऑक्सीजन के साथ मिलना आरम्भ कर देते हैं। अब यह ज्ञात हो चुका है कि तेल के प्रत्येक भाग को गैस में बदलने के लिए समय काफी नहीं होता। इस प्रकार तेल को आग लगने में कुछ देरी हो जाती है और फिर आग को सारे तेल की मात्रा में फैलने में भी कुछ समय लगता है। इस से बड़ी तेजी से गर्मी निकलती है और बड़ी तेजी से गैसों का दबाव बढ़ता जाता है। इस दबाव के बढ़ने की गति को नियन्त्रण में रखने के लिए पम्प के चालू होने से तेल को आग लगने में जितना समय लगता है उसे कम रखने की आवश्यकता है। यह देर जितनी अधिक होगी उतनी ही आग लगने के समय तेल की अधिक मात्रा कम्बसचन चैम्बर में उपस्थित होगी। दबाव

उतनी ही अधिक गति से बढ़ेगा और क्योंकि उस समय पिस्टन लगभग स्थिर दशा में होता है इसलिए इस दबाव के तेजी से बढ़ने पर पिस्टन को और साथ ही पिस्टन पर और इञ्जन के दूसरे चालू भागों पर झटका लगता है। जिससे पिस्टन की गति धिगड़ जाती है। अर्थात् उस के चलने की गति एक जैसी नहीं रहती। गैस का यह दबाव जो कि आग के फैलने समय पैदा होता है तेल के सलिंगडर में प्रविष्ट होने की गति और हवा की डैसन्टी और उसके तापमान के अनुसार होगा। जब तेल को एक बार आग लग जाती है तो जो तेल उस समय चैम्बर में पहले ही उपस्थित होता है और जो अभी आ रहा होता है वह भी जलने लगता है। गैस का दबाव 600 से 1500 P. S. I. तक बढ़ सकता है। अन्त में जब बाल्वू से तेल प्रविष्ट होना बन्द हो जाता है तो जो थोड़ा बहुत तेल उस समय कम्यसचन चैम्बर में उपस्थित होगा वह जलता रहेगा। इस प्रकार तेल के चैम्बर में प्रविष्ट होने के आरम्भ से उसके अन्त के भी कुछ समय पश्चात् शक्ति पैदा होती रहती है। यह शक्ति जितनी एक जैसी गति से बढ़े और घटेगी उतना ही इञ्जन की चाल भी साफ अर्थात् एक जैसी रहेगी। तेज गति वाले इञ्जनों में तेल का दाखिला आग फैलने के आरम्भ से पहले ही समाप्त हो सकता है। क्योंकि हम पहले ही देख चुके हैं कि तेल के दाखिले के लिए  $\frac{1}{100}$  के लगभग थोड़ा समय लगता है इससे अनुमान हो सकता है कि कितना उत्तरदायित्व नेज के दाखिल

करने में है। तेल के दाखिले की गति और कम्बसचन चैम्बर के भीतर दबाव के बढ़ने की गति कैथोडरे औसीलोग्राफ द्वारा ठीक प्रकार से जांची जा सकती है। इस लिए इंजन की बनावट डिजाइन करने वाले साधारण सी तबदीली के प्रभाव का भी पूरा अनुमान लगा सकते हैं।

## करैन्क शैफ्ट की गति की सीमा

करैन्क शैफ्ट की रफतार घूमने वाले और रैसी प्रोकेट करने वाले भागों के बोझ और शक्ति पर निर्भर होती है। इंजैक्शन और कम्बसचन की दशा का इस पर कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता। आज कल इंजैक्शन का काम ऐसे अच्छे दर्जे तक पहुंच चुका है कि 4 स्ट्रोक के इंजन 1200 चक्र फी मिन्ट की रफतार से चल सकते हैं। और थोड़े से डीज़ल इंजन तो 3000 चक्र फी मिन्ट तक भी सफलता से चलाए गए हैं। यदि इंजन की मकैनिकल डिजाइन इसे ठीक रूप में सहन कर सके तो करैन्क शैफ्ट की रफतार बढ़ा कर इंजन की ब्रेक हौरस पावर बढ़ाई जा सकती है। यदि सलियण्डर में दबाई गई हवा की औक्सीजन का प्रत्येक अंश जलाया जा सके तो किसी एक सलियण्डर की मकैनिकल शक्ति का उत्पादन प्रति साइकल काफी सीमा तक बढ़ाया जा सकता है। वास्तव में इंजन को दिए गए ईंधन को जलाने के लिए जितनी वायु की आवश्यकता है उससे काफी अधिक वायु सलियण्डर में भेजनी पड़ती है। क्योंकि यदि

पूरी २ वायु ही सलिंगडर में भेजी जाती तो तेल को प्रत्येक घूँट को ऑक्सीजन के साथ ठीक २ मिलाना कठिन होता है। आम तौर पर बड़ी पावर के इंजनों में जितनी वायु विद्यमान हो उस का केवल ८० फी सदी तेल को जलाने में काम आता और २० फी सदी अधिक वायु पड़ी रहती है इस अधिक वायु को दवाने के लिए कम्प्रेशन प्रेशर भी आवश्यकता से अधिक उत्पन्न करना पड़ता है। भिन्न २ प्रकार के कम्बसचन चैम्बरों की एफीशैन्सी भी भिन्न होती है। जैसे कम्बसचन चैम्बर अच्छी बनती जाती है। अधिक वायु की मात्रा कम होती जाती है। कम्प्रेशन के बढ़ाने से इंजन की थरमल एफीशैन्सी वैसे तो बढ़नी चाहिए परन्तु इंजन की बनावट की शक्ति, गर्मी का व्यर्थ जाना और गैस को जोड़ों से निकलने से रोकना असली कठिनाईयाँ हैं जो कि थरमल एफीशैन्सी हिसाब से बढ़ने नहीं देती। थोड़ी रफतार के इंजनों में कम्प्रेशन रेशो आम तौर पर  $\frac{1}{12}$  और छोटे साइज के अधिक रफतार के इंजनों में  $\frac{1}{10}$ । आज कल अधिक इंजनों में यह रेशो  $\frac{1}{14}$  से  $\frac{1}{17}$  तक पाई जाती है। यदि इंजन में तेल समान रूप में जले तो भी थरमल एफीशैन्सी अधिक हो सकती है। परन्तु ठीक रेडीजल साइकल में तेल को एक सार दबाव पर जलाया जा सकता है।

## कम्बसचन चैम्बर

अब इन्जैक्शन और कम्बसचन का पूरा असल साधारण तौर पर वर्णन करने के पश्चात् हम कम्बसचन चैम्बरों के भिन्न २

प्रकारों पर आते हैं। खुली चैम्बर अर्थात् डायरेक्ट इन्जैक्शन वास्तव में कम्बसचन के अमल और इंजन की थरमल एफोशैसी पर कम्बसचन चैम्बर की बनावट का बड़ा प्रभाव पड़ता है। तेल की भिन्न २ किस्में जलने के भिन्न २ गुण रखती हैं। और चूंकि तेल कई दर्जों के मिलते हैं, इस लिए तेल के जलने के गुण में थोड़ा सा भी अन्तर पड़ने से इन्जन के काम में बहुत सा अन्तर पड़ जाता है। इन्जन में तेल के खर्च की बचत के लिए सदा अच्छी प्रकार का कीमती तेल प्रयुक्त किया जाए। शेष सारे देशों के मुकाबले में बर्तानियां के बने हुए डीजल इन्जनों में इसी कारण खुली कम्बसचन चैम्बर जिसमें तेल सीधा ही प्रविष्ट किया जाता है बनाए जाते हैं। ऐसे इन्जन को डायरेक्ट इन्जैक्शन इन्जन कहते हैं। परन्तु इस इन्जन में सारे गुण नहीं हैं। केवल इतना है कि तेल का खर्च अपेक्षा कृत कम है। पृथक कम्बसचन चैम्बर अर्थात् जिसके साथ तेल प्रविष्ट करने का पृथक खाना हो, भिन्न २ प्रकार के ईंधनों पर विश्वासजनक काम दे सकते हैं। और कई एक इन्जन तो ऐसे तेल पर भी अच्छा चल जाते हैं जो कि ठीक प्रकार से साफ भी न किया गया हो। ऐसे इन्जन को इन्डायरेक्ट इन्जैक्शन प्रकार का इन्जन कहते हैं। खुली चैम्बर प्रकार के इन्जन वैसे तो बड़े सादे प्रतीत होते हैं परन्तु इनकी डाजाइन बड़ी मुश्किल है। क्योंकि दवाई हुई वायु को इकट्ठा करने के लिए केवल पिस्टन के सिर में गढ़ा सा विद्यमान होता है। सलिंगडर हैड की नीचली तरफ तो साफ होती है, इसलिये



पिस्टन कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त पर सलिंगडर की दीवार के साथ जा लगती है। अर्थात् वायु उस पिस्टन के गढ़े में ही जमा हो जाती है। इन्जैक्शन वाल्व साधारण तौर पर सलिंगडर हैड के केन्द्र के ठीक सामने या उसके बहुत समीप लगाया जाता है। तेल का दाखिला सरल बनाने के लिये और सारी हवा में उसको अच्छी तरह से फैलाने के लिए तेल के नौजल में कई एक सूक्ष्म छेद बनाये जाते हैं। और तेल को सलिंगडर में प्रविष्ट करने के लिए पम्प द्वारा बड़े जोर का दबाव पैदा किया जाता है। इस प्रकार की खुली कम्बसचन चैम्बर की भीतरी सतह और उसके आकार में बहुत कम फर्क होता है। इसी कारण अन्य प्रकार की चैम्बरों के मुकाबले में इस प्रकार की चैम्बर में गर्मी बहुत कम व्यर्थ जाती है। और ब्रेक थरमल एफिशियेंसी भी सबसे अधिक है। तेल के विस्तार को उत्तम बनाने के लिए पिस्टन में गढ़े के किनारे पिस्टन के अपने किनारों के कुछ फासले पर होते हैं। जिस समय पिस्टन सलिंगडर हैड की दीवार के बहुत समीप पहुँच जाता है तो पिस्टन और दीवार के बीच जो थोड़ी सी हवा रह जाती है वह सारी हवा को बड़े जोर से हरकत में लाने का काम देती है। जिसके कारण पिस्टन सलिंगडर की दीवारों तक नहीं पहुँच सकता। खुली चैम्बर का एक स्पष्ट दोष यह है कि नौजल में बहुत से छेद बनाने पड़ते हैं और यह छोटे २ छेद कारबन के जमने के कारण बड़ी सरलता से रुक जाते हैं। यदि एक ही बड़ा छेद हो तो वह इतनी सरलता से नहीं रुक सकता।

जिस समय नौजल से तेल सलिलण्डर में जाना बन्द हो जाता है तो कुछ जलता हुआ तेल इस नौजल की ओर आने लगता है। जिसके कारण छेदों का कारबन में जाना मुमकिन हो सकता है। बड़े इन्जनों के घटिया प्रकार के तेल अधिक कारबन उत्पन्न करते हैं। छोटे किन्तु अधिक रफ्तार के इन्जनों में जिनमें तेल तो अच्छी प्रकार का प्रयुक्त होता है परन्तु नौजल बहुत ही सूक्ष्म छेद होने के कारण, जिस समय रफ्तार कम हो जाए या लोड घट जाए तो कुछ तेल पिस्टन के दबाव के प्रभाव से नौजल की तरफ आता हुआ इसके छेदों में कारबन जमाने का कारण बनता है। इस कारबन के जम जाने से इंजन के काम पर बुरा प्रभाव पड़ता है। क्योंकि तेल का भाग ठीक नहीं रहता और छेदों में से चैंबर के भीतर तेल की धारा का रुख भी कुछ सीमा तक बदल जाता है। यह कारबन का जमना काफी सीमा तक रोका जा सकता है। नौजल के सिरे को काफी ठण्डा करने से। खुली चैंबर के अधिक रफ्तार वाले छोटे इन्जनों में एक और दोष यह है कि ऐटोनाइजर केन्द्र में लगा हुआ वाल्वों के लिए जगह कम कर देता है। इसलिए वाल्वुमैट्रिक एफ़ीशैसी कम हो सकती है। वाल्वज को ढाँपने या तेल के दाखिले के रास्ते तङ्ग होने के कारण तेल और हवा का आने जाने की कपैस्टी भी कम हो जाती है। इन कमियों के मुकाबले में तेल की बचत जो कि खुली चैंबर के साथ प्राप्त होती है वह अधिक लाभदायक है। ईंधन के दाखिले के अत्युत्तम साधन प्रयुक्त करके और

एटोमाइज़र को ठण्डा रखने की ओर अधिक ध्यान देकर तेल का अनुचित निकास और कार्बन का बनना काफी सीमा तक कम किया जा सकता है। ब्रिटेन के मध्यम गति के डीज़ल इन्जनों में खुली चेंबर ही बनाई जाती है। इससे दूसरी श्रेणी पर पृथक चेंबर का सिस्टम है। ऐसे इन्जनों में कम्बसचन चेंबर सलिंगडर से पृथक होती है और कम्प्रेशन स्ट्रोक में सलिंगडर में दबी हुई हवा कम्बसचन चेंबर में आकर जोर से घूमती है। इन्जैक्टर को चेंबर में तेल को बखेरने का काम नहीं करना पड़ता, क्योंकि घूमती हुई हवा उस को स्वयं ही फैला लेती है। इसलिए इन्जैक्टर नौज़ल में एक ही बड़ा छेद काफी है और तेल के दाखिल करने के लिए अधिक दबाव को भी आवश्यकता नहीं रहती। परन्तु इन इन्जनों में भी कई इन्जनों में अधिक छेदों वाले इन्जैक्टर ही प्रयुक्त किए जाते हैं। कम्बसचन चेंबर से पृथक होती है इस कारण फ्यूल इन्जैक्टर की विद्यमानता के कारण बालवों के साइज़ पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। चेंबर की सतह का तापमान इन्जन को बौल्यु मेट्रिक एन्कीशेन्सी पर प्रभाव नहीं डालता। इस लिए इस को ठण्डा करने की भी आवश्यकता नहीं ताकि प्रत्येक कम्बसचन के बाद कुछ गर्मी चेंबर में रह जाए और दूसरे कम्प्रेशन स्ट्रोक में जाने वाली हवा को गर्म करने में सहायक बने। ऐसी चेंबर में भीतरी सतह उस के आकार के मुकाबले में अधिक होती है। इस लिए हॉट अधिक खर्च हो जाती है। क्यों कि सलिंगडर में से हवा कम्बसचन चेंबर में कुछ तंग मार्ग द्वारा

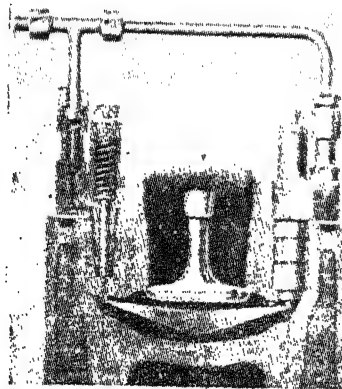
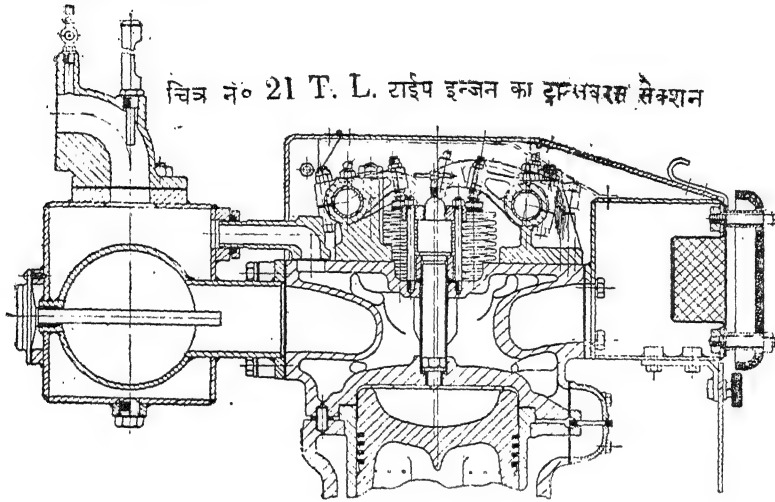
प्रविष्ट होती है। इसलिए इसको इस मार्ग से गुजारने से काफी जोर खर्च हो जाता है। इन कारणों से थर्मल एफीशैन्सी कुछ कम रह जाती है। और इञ्जन की कम्प्रेशन रेशो को बढ़ाना पड़ता है। या इञ्जन चालू करते समय बाहर की गर्मी की सहायता लेनी पड़ती है। गर्म देशों में बाहर की गर्मी की आवश्यकता नहीं पड़ती परन्तु ठण्डे देशों में बाहर की गर्मी के बिना ऐसे इञ्जन को चलाना कुछ कठिन होता है। परन्तु कम्बसचन चैम्बर वायु का शक्ति शाली घुमाव कम्बसचन को उत्तम बना देता है। और प्रत्येक साइकल में अधिक तेल जल सकता है। अर्थात् सलिंगडर में जो भी हवा हो उसका अधिक अच्छा प्रयोग किया जा सकता है। इसलिए इस प्रकार का इञ्जन अधिक ब्रोक प्रेशर पैदा कर सकता है। यदि कम्बसचन चैम्बर के कुछ भाग को ठण्डा न किया जाए तो गति और बोझ की तबदीली के असर को उस बची हुई चैम्बर की गर्मी द्वारा पूरा किया जा सकता है। इस प्रकार अधिक रफ्तार के इञ्जनों में तेल के दाखिले की देरी को कम करके बहुत विभिन्न गतियों पर चल सकता है। जब कि इन्जैक्शन का समय नियत हो और चोटी के दबाव की मात्रा भी एक जैसी हो। ऐसे इञ्जनों को एयर स्विरिल इञ्जन कहते हैं। यह इन्जन घटिया तथा बढ़िया सब प्रकार के तेल पर काम दे सकते हैं। जबकि खुली चैम्बर वाले इन्जन घटिया तेल पर अच्छा काम नहीं दे सकते। पहले इस प्रकार की चैम्बर छोटे और माध्यमिक दर्जे के तेज रफ्तार वाले इन्जनों में प्रयुक्त की गई परन्तु अब यह आम माध्यमिक रफ्तार के इन्जनों में भी प्रयुक्त होने लगी है।

## एन्टी चैम्बर इन्जन

ऐसे इन्जन जिनमें सलिंगडर से पहले एक छोटा सा खाना सलिंगडर के साथ कई एक छोटे-छोटों द्वारा सम्बन्धित होता है ब्रिटेन के बने हुए किसी-किसी इन्जन में और योरुप के बाकी देशों के इन्जनों या अमेरिका के इन्जनों में अधिक भी प्रयोग में लाए जाते हैं। इनमें तेल इस खाने में प्रविष्ट किया जाता है। और जलते हुए तेल और हवा की मिलावट वास्तविक कम्ब-सचन चैम्बर में प्रविष्ट होती है। ऐसे इन्जन का सबसे बड़ा लाभ यह बताया जाता है कि इन्जैक्टर नोजल का छेद बड़ा रखा जा सकता है इन्जैक्शन का दबाव कम और तेल की फव्वार का रुख व्यर्थ हो जाता है। परन्तु वायु के ताप को काफी रखने के लिए अधिक कम्प्रेशन रेशो रखनी पड़ती है। गर्मी अधिक खर्च होती है। और इन्जन को चालू करने समय बाहर की गर्मी की आवश्यकता पड़ती है। ब्रिटेन में इस प्रकार की चैम्बर वाले इन्जन सैन्टीनल गेज और यूनीपोर्न यह दोनों ही एक हजार चक फी मिनट की रफ्तार से चलते हैं। एक और प्रकार का चैम्बर जिसे एयर सैल डीजाइन कहते हैं में सैल के अन्दर कोई कम्ब-सचन नहीं होता। पावर स्ट्रोक के दौरान सैल से हवा निकलती है जो कि तेल के फंलाव में सहायता देती है और तेल को चलाने के लिए ओक्सीजन देती है। ब्रिटेन में इस प्रकार के इन्जन नहीं बनाये जाते परन्तु योरुप के दूसरे देशों में लैनोवा सिस्टम के इन्जन बनते हैं। अमेरिका में भी कम्प्रेशन रेशो ऐसे इन्जनों में <sup>12</sup> अर्थात् दूसरी किस्मों के मुकाबले में कम। इसके साथ ही एयर सैल सिद्धान्त द्वारा तेल के जलने पर काबू रहता है। इन कारणों द्वारा अधिक से अधिक दबाव सलिंगडर में कम रहता है और

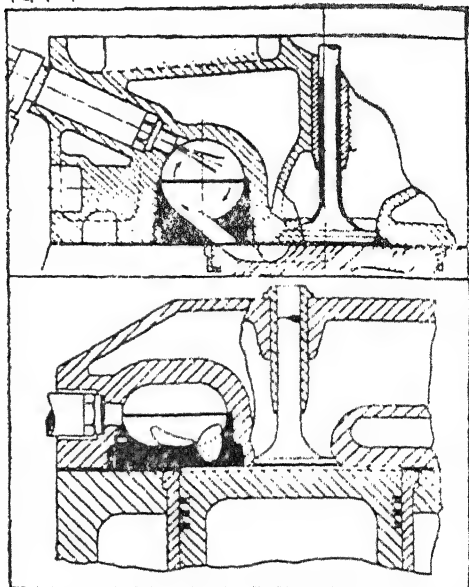
( ४६ )

दबाव के बढ़ने की गति भी कम। यह लाभ उठाने के लिए थर्मल एफिशियन्सी कुछ कम रहती है।

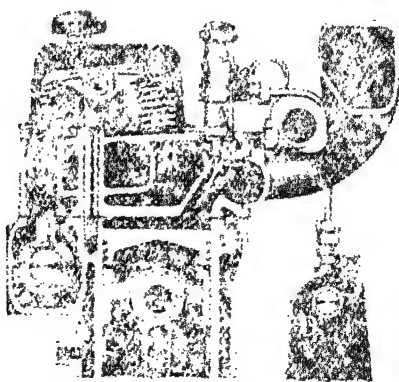


चित्र नं० 22 खुली चैम्बर का एक नमूना

चित्र न० 23

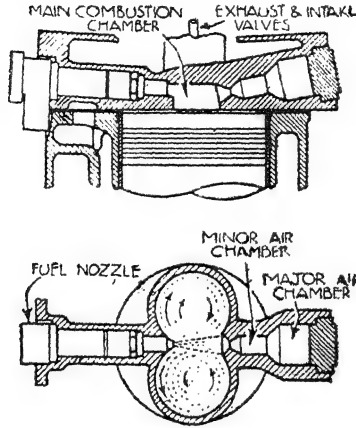


प्रथम चम्बर अर्थात् इम्पल्सरेकट इन्जैकश इन्जन



चित्र न० 24 एम्परोफिली कावराचन

चित्र नं० 25 लनोवा एयरसेल इंजन



## हवा का इन्जैक्शन

तेल के इन्जैक्शन के दो बड़े ढङ्ग हैं, एक एयर इन्जैक्शन कहलाता है जो कि डाक्टर डीज़ल ने प्रयुक्त किया और जिसमें दबाई हुई हवा तेल को सिलिण्डर में प्रविष्ट करती और फैलाती है। दूसरे को मकेनिकल या वायु के बिना इन्जैक्शन कहते हैं, जिसे एकरायड स्टियूल्ट ने प्रयुक्त किया। लगभग सारे ऐसे इन्जनों में जिनमें दबाई हुई वायु की गर्मी से ही तेल को आग लगती है आजकल यही मकेनिकल इन्जैक्शन सिस्टम प्रयुक्त करते हैं। पुराने कई इंजन जिनमें एयर इन्जैक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया गया हो अब भी मिलते हैं। परन्तु एफीशैन्सी, भरोसा, सादगी और चालू रखने की आसानी को ध्यान में रखते हुये मकेनिकल



इन्जैक्शन पम्प इन्जैक्शन के मुकाबले में बेहतर साबित हो रहा है। यदि फ्ल्यूइड पम्प मैकेनिकल इन्जैक्शन प्रयुक्त न किया जाता तो सम्भव है कि तेज रक्तार आयल इंजन ग्राम प्रयोग के लिए न बन सकते। आज कल तेज रक्तार के इंजन सब से अधिक प्रयुक्त होते हैं और इन में हाई प्रेशर आयल पम्प लगाए जाते हैं। थोड़ी ही किस्मों में प्रत्येक सिलिण्डर का पम्प और इन्जैक्टर इक्छे ही बनाये जाते हैं।

## मैकेनिकल इन्जैक्शन का सिद्धान्त

वास्तव में मैकेनिकल इन्जैक्शन यन्त्र की तीन ग्राम किस्में हैं।

- (1) प्रेशर रेल टाइप
- (2) स्पिंग इन्जैक्शन सिस्टम
- (3) जर्क पम्पम

कई बार हाई प्रेशर पम्प का प्रयोग किया जाता है जो कि डिस्ट्रीब्यूटर द्वारा कई एक सिलिण्डरों को तेल पहुंचाता है। कई एक इंजनों में सिलिण्डरों के भीतर दबी हुई वायु का जोर ही पम्प के जोर का काम दे जाती है। तेल का इन्जैक्शन सिस्टम गवर्नर सहित इस प्रकार बनाना पड़ता है जो कि उसके बोझ की किस्म दोनों के अनुसार हो। स्थिर या इण्डस्ट्री में प्रयुक्त होने वाले इंजन ग्राम तौर पर एक सार रक्तार के होने चाहियें। उनका बोझ निस्सन्देह एक जैसा रहे या बदलता रहे। गाड़ियों

के इंजनों को कई एक रफ्तारों पर बदलते हुए बोझ और टार्क अर्थात् घुमाने वाली शक्ति पर चलना पड़ता है। हवाई जहाजों और समुद्री जहाजों के इंजन विशेष एक जैसी गति पर परन्तु बदलती हुई टार्क पर चलनेवाले होने चाहियें। ऐसी सब आवश्यकताओं के लिये जर्क पम्प अच्छा समझा जाता है। क्योंकि इसमें इंजैक्शन को काफी सीमा तक सरलता पूर्वक कन्ट्रोल किया जा सकता है।

## प्रेशर रेल सिस्टम

इसमें पम्प और हाईड्रोलिक अक्युमीलेटर द्वारा तेल एक विशेष प्रेशर पर रक्खा जाता है। यह पम्प इंजन द्वारा चलाया जा सकता है या एक फालतू प्रबन्ध द्वारा। क्योंकि कि इंजन की रफ्तार और पम्प की रफ्तार में किसी सम्बन्ध की आवश्यकता नहीं और पम्प के लिए कोई टाइमिंग नहीं। सब से आवश्यक शर्त यही है कि पम्प का प्रेशर एक सार रहे। प्रत्येक सलिंगडर के लिए एकर तेल का वाल्व होता है जिसके द्वारा तेल सलिंगडर में जाता है। यह वाल्व मैकेनिकली चलता है और उचित समय पर कैम द्वारा खुलता है अर्थात् टाइमिंग तेल के वाल्वों का है। इस लिए तेल के पम्प के लिए कसी प्रकार के टाइमिंग की आवश्यकता नहीं है। वह केवल अपना प्रेशर ठीक रखेगा ता कि जिस समय तेल का वाल्व खुले उसी समय यह पम्प अपने प्रेशर द्वारा तेल को सलिंगडर में धकेल दे।

सलिण्डर में जाने वाली तेल की मात्रा निम्न बातों पर निर्भर होगी ।

- (1) वाल्व का उठाव
- (2) वाल्व का क्षेत्रफल
- (3) वाल्व के खुलने का समय
- (4) पम्प का प्रेशर

तेल का वाल्व स्प्रिंग द्वारा खोला या बन्द किया जा सकता है । या फ्लैश किस्म का प्रवन्ध जो कि स्प्रिंग वाल्व और आम रेल में उचित समय पर रास्ता बना देता है और फिर उसको बन्द कर देता है ।

## स्प्रिंग इंजेक्शन सिस्टम

इस सिस्टम में एक कैम होती है जो कि एक लीवर को चलाती है और यह लीवर स्प्रिंग द्वारा काम करते हुए पम्प के पिस्टन को सक्शन स्ट्रोक में नीचे की ओर चलाता है और साथ ही स्प्रिंग को दबाता है जिसके द्वारा कैम पम्प के पिस्टन को ऊपर उठा देता है । इस प्रकार तेल भीतर प्रविष्ट होता है । इस प्रकार का प्रवन्ध वर्तमान के सैन्टीनल गैज इंजनों में प्रयुक्त होता है इस का सादा सैक्शन चित्र नं० 26 में दिखाया गया है

A = फ्यूल पम्प कैम शैफ्ट पर रीलोज कैम

B = इंजेक्शन स्प्रिंग

C = पम्प प्लंजर का पिस्टन

D = सैक्शन चैम्बर फ्यूल गैलरी के साथ सम्बन्धित

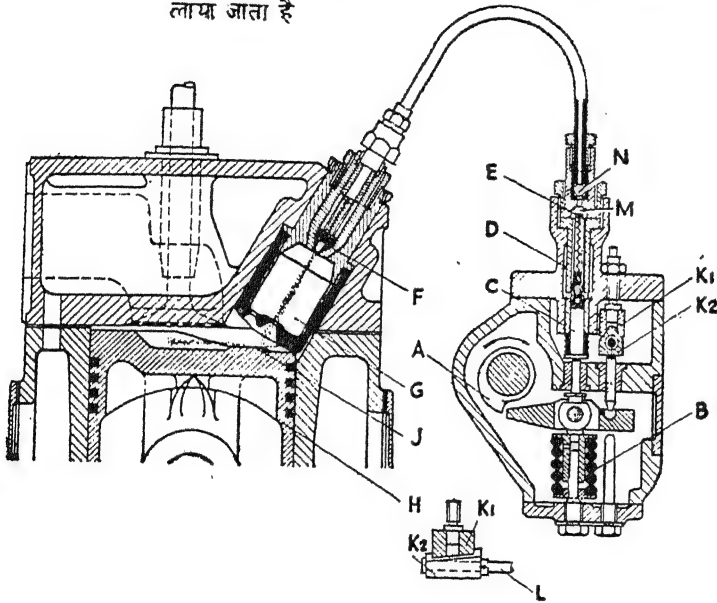
E = सकेशन वाल्व

F = एक छेद वाला एटोमायज़र

G = कम्बस्चन से पहले की चैम्बर

H = इंजन का पिस्टन

चित्र नं० 26 रिप्रग इन्जेक्शन जैसे सैन्टीनल गैज इंजनों में काम में लाया जाता है



I = पिस्टन पर बैफल तेल की धार तोड़ने के लिए

K<sub>1</sub> = स्थिर फाना K<sub>2</sub> खिसकाऊ फाना तेलकी मात्रा को कंट्रोल करने के लिए

L = फ्यूल कंट्रोल रोड जो गवर्नर और स्पीड लीवर के साथ जोड़ा होता है।

M = पम्प चैम्बर

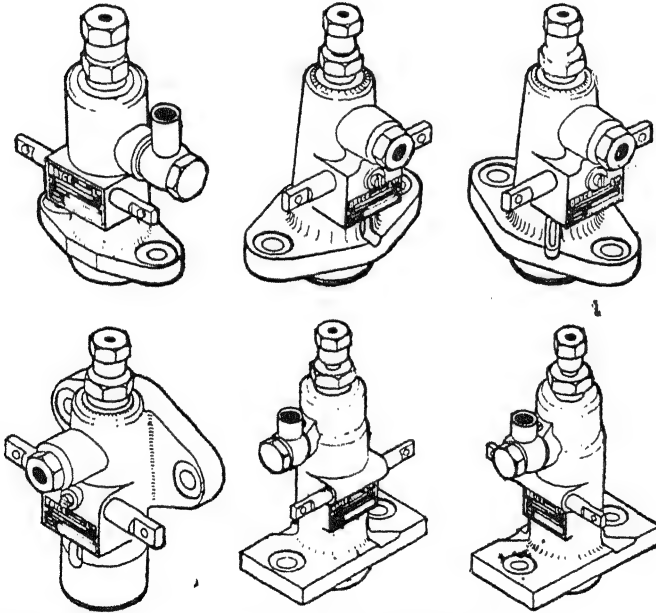
N = वापस न हटने वाला वाल्व

इस का कैम एक दम छूटने वाली है। प्रत्येक बार तेल की जो मात्रा सिलिण्डर में जाती है एक फाने द्वारा बांधी जाती है। यह फाना पम्प प्लजर के स्ट्रोक के प्रभाव को बदल सकता है। इस प्रकार के प्रबन्ध के लाभ यह हैं कि स्प्रिंग की शक्ति द्वारा इन्जेक्शन का समय और तेल की फव्वार की रफ्तार कंट्रोल की जाती है। इंजन को रफ्तार द्वारा नहीं। यह चालू होते समय और कम रफ्तार पर चलने के लिए अच्छा कम्बसचन पैदा करता है। यदि किसी कारण पम्प के बाद यह सिस्टम ठहर जाए तो नालियों आदि के फाड़ देने के लिए यह स्प्रिङ्ग काफी बल पैदा नहीं होने देता।

## जर्क पम्प सिस्टम

वर्तमानियां के बने हुए आज कल के सारे इंजनों में यह तरीका इन्जेक्शन का प्रयुक्त होता है। इस सिस्टम में नोजलस्, होल्डरस्, पम्पस्, और गवर्नरस् होते हैं। यह इन्जेक्शन पम्पस फ्लैन्ज द्वारा लगाई जाती है। इस प्रकार के पम्पों के छः रूप निम्न लिखित चित्रों में दिखाए गए हैं। जिन में तेल जाने के मार्ग की स्थिति और फ्लैन्ज का प्रबन्ध भिन्न २ प्रकार के हैं।

यह सात मिलीमीटर, 10 मिलीमीटर, 12 मिलीमीटर, 15 मिलीमीटर, 22 मिलीमीटर और 30 मिलीमीटर स्ट्रोक के बनाये जाते हैं। जो कि निम्न लिखित पलन्जर डायमीटर के साथ प्रयुक्त होते हैं। 7 मिलीमीटर के स्ट्रोक के लिए पलन्जर का कुतर (व्यास) 5.6 या 7 मिलीमीटर। 10 मिलीमीटर के स्ट्रोक के लिए पलन्जर का कुतर 6.7 8.9 या मिलीमीटर, 12 मिलीमीटर के स्ट्रोक के लिए पलन्जर का कुतर 10. 11. 12. 13.

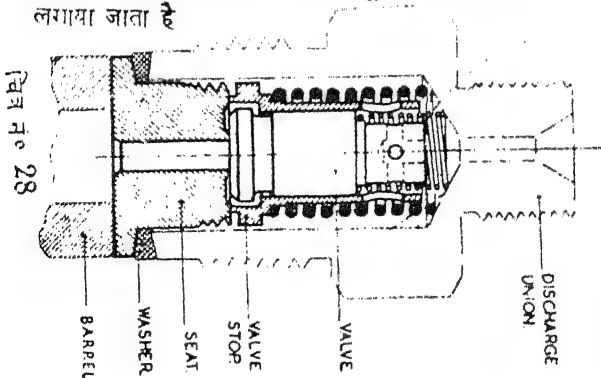


चित्र नं० 27 फ्यूल इन्जेक्शन-फ्लैज माउंटेड पम्प के 6 रूप

14 या 15 मिलीमीटर । 15 मिलीमीटर स्ट्रोक के लिए पलंजर का कुतर 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16 17 या 18 मिलीमीटर, 22 मिली मीटर स्ट्रोक के लिए पलंजर का कुतर 14. 16. 18. 20. 22 और 24 मिली मीटर और 30 मिली मीटर स्ट्रोक के लिए पलंजर का कुतर 14. 16. 18. 20 या 22 मिलीमीटर

यह डीजाइन ठीक एक जैसे स्ट्रोक की है । पलंजर पर पेच-दार भरी और पम्प की नाली में एक दूसरे के अमूद वार दो छेद तेल की मात्रा को कन्ट्रोल करते हैं । पलंजर एक कन्ट्रोल रैंक से पिनियन और भरी दार सलीव द्वारा घुमाया जाता है । जब यह पलंजर कैम से उठाया जाता है तो पहले तेल फ्यूल की टैंकी की ओर धकेला जाता है । और जब यह ढक जाते हैं तो तेल कम्बसचन चैम्बर की ओर जाना आरम्भ होता है । अब

डिलीवरी वाल्व जो कि हर एक फ्यूल पम्प से साथ लगाया जाता है



से अधिक ध्यान में लाने वाली बात तेल का वाल्व है जो कि ऐसे पम्पों के साथ प्रयुक्त किया जाता है। यह वाल्व जिस समय बन्द होता है तो इसमें से कोई तेल नहीं गुजर सकता। यह वाल्व चित्र नम्बर 28 में दिखावा गया है।

इसी प्रकार रौंकर टाइन पम्प दो से छः सलिण्डरों तक तेल देने के लिए प्रयुक्त होता है। इस की कैम शैफ्ट 3000 चक्र प्रति मिनट की गति से चलती है। जिस का अभिप्राय यह हुआ कि यह 4 स्ट्रोक ऐसे इन्जनों के लिए उचित हैं जिन की करैन्क शैफ्ट 6000 चक्र फी मीन्ट के हिसाब से घूमती हो। इन्जैक्शन 12 दर्जों तक अपने आप ही बढ़ाया जा सकता है। चालू भागों में इनरशीया अर्थात् चलाने वाले जोर के समाप्त हो जाने के बाद चलने की शक्ति बहुत कम होती है। इन्जन बाकी सारे सलिण्डरों पर चलता रहेगा, यदि कोई एक पम्प ठहर भी जाए। यह पम्प 6 मिलीमीटर से 8 मिलीमीटर तक के कुतर पलंजरों के साथ बनाया जाता है। इस की बनावट बहुत दृढ़ होती है। यह आम तौर पर एलुमिनियम एलोय का बनता है जिस में बड़ी २ परोक्षा प्लेटें प्रत्येक ओर छोड़ी जाती हैं। ताकि चालू भागों को सरलता पूर्वक देखा जा सके।

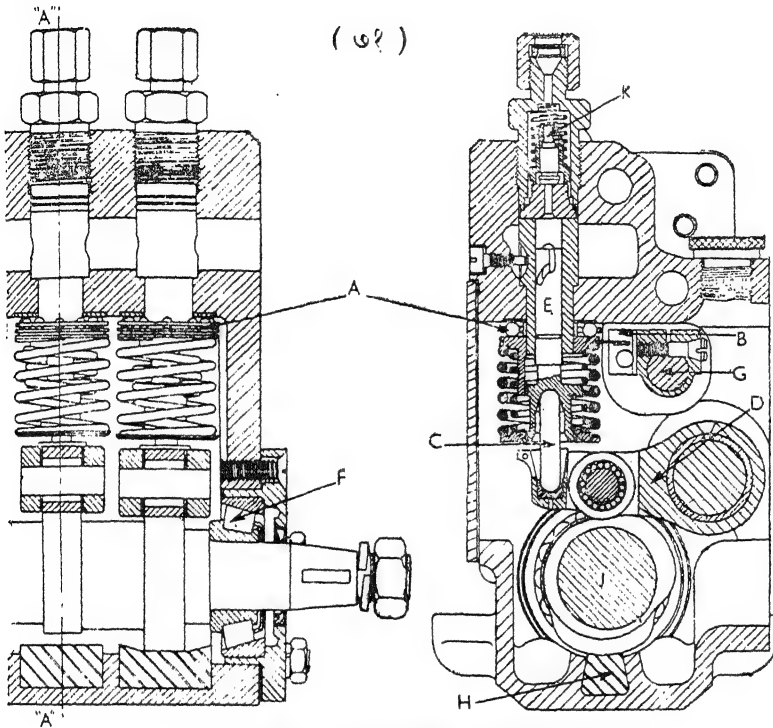
वाल्व के ऊपर की ओर साफ स्थान है जो कि वाल्व और वाल्व स्टाप के लिए बना है। वाल्व स्टाप एक हल्के स्प्रिंग द्वारा नीचे दबा रहता है। इस हल्के स्प्रिंग के ऊपर एक भारी स्प्रिंग



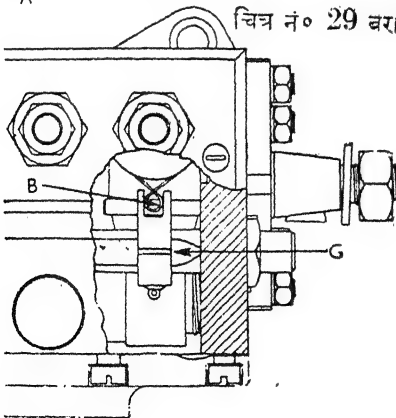
है। वाल्व इस स्टाप में आता है जो कि वाल्व के खुलने की सीमा को बढ़ने नहीं देता। जब चालू होता है तो वाल्व इस स्टाप तक खुल सकता है और यह उसे इतना ही खुलने देता है जो कि तेल के गुजरने के लिए काफी हो। इस पम्प के बनाने में यह ध्यान में रखा गया है कि जहां तक सम्भव हो घिसाव कम हो। वेयरिंगज ऐसे बनाये जाते हैं कि अधिक रफ्तार पर चलने के बावजूद बहुत देरपा हैं। चूंकि पम्प रौकर के सिद्धान्त पर बना है इस लिये यह जर्क इन्जैक्शन के साथ एक सार स्ट्रोक पर काम करता है। एक स्ट्रोक में तेल की मात्रा स्ट्रोक की लम्बाई को बदल कर बदली जा सकती है इन्जन के पावर स्ट्रोक में पम्प की नाली के तेल जाने के मुराख बन्द हो जाते हैं। कैमशैफ्ट बड़ी दृढ़ होती है ताकि थरथरा न सके। पम्प कैम शैफ्ट की गति पर चलता है। इस प्रकार के पम्प के साथ हाइड्रोलिक गर्वनर—प्रयुक्त किया जाता है। गर्वनरों की दूसरी किस्मों के विरोध में हाइड्रोलिक गर्वनर के कई एक लाभ हैं। विशेषकर पम्प की सब रफ्तारों पर सही और तेज कंट्रोल। इस लिये सड़क या रेल पर चलने वाले या समुद्री जहाजों में काम आने वाले तेज रफ्तार इन्जनों के साथ यह बड़ा लाभदायक सिद्ध होता है।

बराईस पम्प के विभिन्न सेक्शन चित्र नं० 29 में दिखाये गए हैं।

( ७१ )



चित्र नं० 29 बराईस पम्प के तीन सेक्शन





बराइस हार्ड डोलिक गवर्नर का सिद्धान्त चित्र नं० 30 में दिखाया गया है। स्प्रिंग एस (S) रक को साधारण स्थिति में स्टाप पोजीशन पर रखता है। गीयर जो कि फ्यूल इन्जक्शन की पैम शैफ्ट के साथ सम्बन्धित है उस का घुमाव सलिएडर बी (B) में प्रैशर उत्पन्न करता है। क्यों कि रिलीज वाल्व आर (R) उस समय चालू हो जाता है। जब इन्जन चल रहा हो तो इस प्रकार सलिएडर बी (B) में एक सार दबाव कायम रखा जाता है। इसी प्रकार इन्जन चालू किया जाता है। इस सलिएडर में पलंजर कंट्रोल रैक को पूरे तेल की स्थिति में धकेल देता है। तेल रिलीज वाल्व आर (R) के तेल बहने की ओर से सलिएडर के सिरे डबल्यु (W) में प्रविष्ट हो जाता है और दो लम्बवृत्तीय झारियों द्वारा पलंजर सी (C) में चला जाता है। सलिएडर डबल्यु (W) को दीवारों में छेद ओ (O) झारियों के किनारों द्वारा थोड़े बहुत ढके रहते हैं। इन छेदों के इर्द-गिर्द गोल स्थानों में से तेल गीयर पम्प की चूसने की ओर जाता है। इन्जन की गति कंट्रोल करने का लीवर पलंजर सी (C) को अपनी नाली में घुमाता है। जब कि यह सारा समय हार्डडोलिक प्रैशर और स्प्रिंग एस (S) के जोर से चलने के लिए स्वाधीन है। छेदों का क्षेत्रफल बढ़ने से तेल अधिक मात्रा में बहेगा। जिस कारण इन्जन की रफ्तार बढ़ती है। इन्जन की किसी भी रफ्तार के लिए सलिएडर बी (B) में फ्यूल का दबाव स्प्रिंग एस (S) के जोर और सलिएडर डबल्यु (W) के दबाव के बराबर होता है।

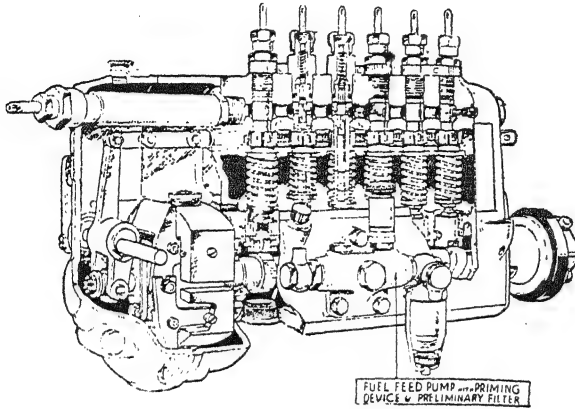
## (C. A. V) सी० ए० वो यन्त्र

सब से पहले एक जर्मन इंजनीयर रॉबर्ट वृशने जर्क टाइप फ्यूल इन्जेक्शन पम्प की तरह का यन्त्र बनाया और इंजन बनाने वालों को दिया। वृशने इस प्रकार के जर्क पम्प के सिद्धान्त के महत्व को बहुत शीघ्र समझा। यह सब से पहले हॉरनज बो और रसटन प्रॉक्टन कारखानों में तेज रफतार कम्प्रेशन इग्नीशन इंजनों के लिए प्रयुक्त किया गया। इस सिद्धान्त के प्रयोग से तेज रफतार डीजल इंजनों की बहुत उन्नति हुई। वर्तमान में सी० ए० वी संस्था ने बड़ी दूरदर्शिता से काम लेते हुए न केवल शीघ्र लाइसेंस ही ग्रहण किया बल्कि वृश के प्रबन्ध पर अपनी देख रेख के परिणाम स्वरूप उस में और लाभदायक परिवर्तन भी किए। इस प्रकार फ्यूल इन्जेक्शन के यन्त्र केवल वर्तमान में ही तैयार होने लगे। इसके बाद इस सिद्धान्त में और कई परिवर्तन हुए और अब इस प्रकार के पम्प बिल्कुल नये रूप में ही तैयार हो रहे हैं और आज कल की आवश्यकताओं को पूरा कर रहे हैं। आज कल का फ्यूल इन्जेक्शन पम्प दो बड़ी किस्मों में बनता है। इनमें से एक अपने आप पर ही निर्भर होता है जिस के साथ उसकी अपनी कैम शैफ्ट और कई बार गर्वनर और एडवान्स रिटायर्ड के साधन होते हैं और जो कि इंजन की फालतू ड्राइव शैफ्ट के साथ जोड़ने के लिए तैयार होता है। दूसरी किस्म में ऐसा ढांचा होता है जिस में पम्प पलंजरों की उचित

यदि इन्जन की रफ्तार बढ़ने का यत्न करे तो तेल का बहाव बढ़ जाता है और सलियण्डर (W) डबल्यु में छेद ओ (O) की कुछ रुकावट के कारण दबाव पैदा हो जाता है। तब पलंजर दाईं ओर चला जाता है और इस प्रकार इन्जन को तेल का जाना कम कर देता है। यदि इन्जन की रफ्तार गिर जाए तो सलियण्डर डबल्यु (W) में दबाव कम हो जाना है। सलियण्डर बी (B) में दबाव पर रफ्तार के इस परिवर्तन का कोई प्रभाव नहीं पड़ता। पलंजर सी (C) बाईं ओर चल जाएगा इस प्रकार सलियण्डरों में दाखिल होने वाले तेल की मात्रा बढ़ जाएगी। और वास्तविक स्थिति कायम रहेगी। अर्थात् इस प्रकार रफ्तार न बढ़ सकती है न घट सकती है। गलत ओर चलाने का यत्न किया जाये तो सलियण्डर बी (B) में दबाव नहीं बन सकेगा और कंट्रोल रोड अपनी स्थिर में ही रहेगा। इस प्रकार इन्जन का उल्टी ओर चलना असम्भव है। यदि किसी समय तेल की सलाई बन्द हो जाए तो इन्जैक्शन पम्प और गवर्नर के साथ सम्बन्ध इस प्रकार होता है कि इन्जैक्शन पम्प, तेल का जाना, गवर्नर का कंट्रोल फेल होने से काफी देर पहले ही बन्द हो जाता है। वायु के फ्यूल सिस्टम में दाखिले को रोकने के लिए अपने आप काम करने वाली रुकावटें लगाई जाती हैं। इन्जैक्शन पम्प के कंट्रोल रोड और गवर्नर के मध्य स्प्रिंग द्वारा जोड़ लगाया जाता है जो गवर्नर से पृथक् तेल की सलाई बन्द करने के लिए मैकैनिकल कंट्रोल का काम देता है। यह प्रबन्ध साधारण तौर पर इन्जन को ठहराने के लिए प्रयुक्त किया जाता है।

संख्या आ सोंठ परन्तु इस के साथ कैम शैफ्ट नहीं होती जो कि इंजन में ही बनाई जाती है। यह पम्प फ्लैज द्वारा इंजन पर लगाया जाता है। ऐसी हालतों में प्रयुक्त किया जाता है जहां कि इंजन के बनाएं वाला फ्यूल पम्प चलाने के लिए गीयर बनता है। अपने आप पर निर्भर कैम शैफ्ट किस्म के पम्प अधिक सलिंगडों वाले दो से आठ तक के इंजनों में प्रयुक्त होने के लिये बनाये जाते हैं। यह पम्प-मिली मीटर 10 मिली मीटर और 12 मिली मीटर स्ट्रोक और 4 से 14 मिलीमीटर तक के कुतर के पलंजरम के लिए बनाए जाते हैं। सब से छोटा 7 मिली मीटर स्ट्रोक और 5 मिली मीटर बोर का पम्प स्ट्रोक में 40 घन मिली-मीटर तेल दे सकता है और बड़े से बड़ा 14 मिलीमीटर बोर और 12 मिली मीटर स्ट्रोक का 1100 घन मिलीमीटर तेल दे सकता है। फ्लैज वाले पम्प 7 मिली मीटर, 10 मिली मीटर, 12 मिलीमीटर, 15, 22, 30 मिली मीटर और 35 मिली मीटर स्ट्रोक और 4 से 30 मिली मीटर के कुतर के पलंजरो के साथ बनाए जाते हैं। 5 मिली मीटर बोर और 7 मिलीमीटर स्ट्रोक का पम्प 10 घन मिली मीटर तेल एक स्ट्रोक में निकालता है और तीस मिली-मीटर बोर और 35 मिली मीटर स्ट्रोक का पम्प 1000 घन मिली-मीटर तेल निकालता है। 10 मिली मीटर स्ट्रोक वाले पम्प 4 सलिंगडों के लिए इक्के ही एक ढांचे में तैयार होते हैं। शेष कच्चे सब केवल एक 2 सलिंगडर के लिए। सी० ए० बी फ्यूल पम्प सैन्टरी फ्यूल किस्म के और अधिक से अधिक रफतार गवर्नर

सहित और पलंजर टाइप फ्यूल सप्लाय पम्प सहित चित्र नं० 31 में दिखाया गया है।



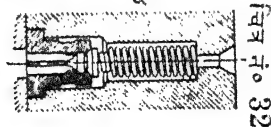
चित्र नं० 31 • C. A. V. फ्यूल पम्प

दोनों प्रकार के सी. ए. वी. पम्पों का सिद्धान्त तो एक ही है इसलिए केवल अधिक सलिएडर पम्प को चलाने वाली कैम शैफ्ट सहित का ही वृत्तान्त लिखा जाता है। इन्जन के प्रत्येक सलिएडर के लिये एक पम्प एलीमेंट होगा। इसलिये उतनी ही संख्या में कमजोर होंगे। चार स्ट्रोक साइकल इन्जनों में कैम शैफ्ट इन्जन की आधी रफ्तार पर चलती है और दो स्ट्रोक साइकल इन्जनों में इन्जन की पूरी रफ्तार पर। इन पम्पों के कम उसी हिसाब से पम्पों को खोलेंगे जिस हिसाब से उनके सलिएडरों में तेल जतता है। प्रत्येक पम्प पलंजर तेल को उस समय सलिएडर की ओर धकेलता है जबकि कैम की चोट टैंपर द्वारा पहुँचती है

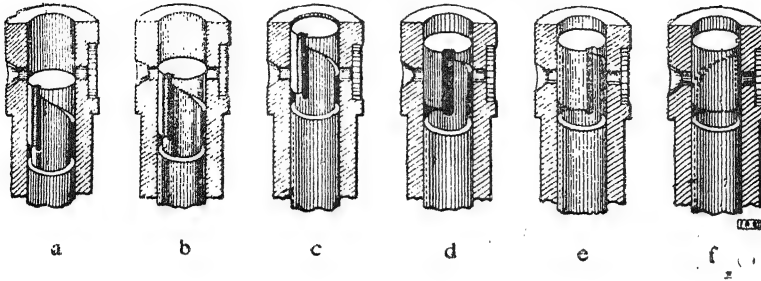


और यह पलंजर उचित ताकत के स्प्रिंग द्वारा वापिस आते हैं। प्रत्येक पलंजर अपनी २ नाली में चलता है। जिसमें कुछ छेद होते हैं। जो कि एक सांझी गैलरी में खुलते हैं। सल्टिण्डर में जाने के लिये तेल के मार्ग पम्प पलंजर के ठीक सामने होते हैं। प्रत्येक तेल के मार्ग में स्प्रिंग द्वारा खुलने और बन्द होने वाला वाल्व होता है। इस वाल्व के नीचे का भाग 4 लम्बी भरियाँ रखता है जो कि मध्य की भरी से सम्बन्धित होती हैं। ऊपर का भाग पिस्टन के रूप में वाल्व गाइड में पूरा २ फिट बैठता है। जब तेल सल्टिण्डर में जाना होता है तो वाल्व खुल जाता है और तेल लम्बवृत्तरी भरियों से वाल्व के स्थान पर से गुजरता है परन्तु जैसे ही तेल का गुजरना बन्द होता है तो वाल्व अपनी जगह पर स्प्रिंग के जोर से वापिस आ जाता है। जब वाल्व अपने स्थान की ओर चलता है तो पिस्टन की जगह खाली हो जाने के कारण डिलीवरी की नाली में इतनी ही जगह बढ़ जाती है। जिसके कारण इस डिलीवरी पाइप में तेल का प्रेशर कम हो जाता है और इस दबाव के कम हो जाने के कारण वाल्व अपने स्थान पर ठीक वापिस आ जाता है। इधर उधर हरकत नहीं करता। इस प्रकार का डिलीवरी वाल्व चित्र न० 32 में दिखाया गया है।

C. A. V. फ़ायूल पम्प वाल्व



चित्र न० 33 पम्प पलंजर का स्थितियां



### ( A. V. पम्प पलंजर की स्थितियां )

A = नीचे की स्थिति

B = इन्जैक्शन का आरम्भ

C = इन्जैक्शन का अन्त ( पूरे बोझ पर )

D = इन्जैक्शन का अन्त ( आधा बोझ )

E = बेकारी की स्थिति

F = तेल का निकास बन्द अर्थात् ईजन चालू नहीं

पम्प प्लूमेट के काम करने की विधि जो कि पलंजर और उमकी नाली का बना है चित्र न० 33 में दिखा गई है जिस समय पलंजर A, B, C, D, ( ए बी सी, डी. ) अवस्थाओं में होता है तो नाली में प्रविष्ट होने वाले तेल के छेद खुले होते हैं और पम्प से इन्जैक्टर को जाने वाली तेल की नाली तेल से भरी होती है। जब पम्प पलंजर उठता है तो तेल की कुछ मात्रा इन्हीं छेदों के द्वारा बाहर भी निकल जाती है। जिस समय

पलंजर b स्थिति में पहुँचता है तो दोनों छेद बन्द हो जाते हैं। तो इस प्रकार पलंजर के ऊपर का तेल पम्प की नाली में पकड़ा जाता है और इसके बाहर आने का मार्ग केवल डिलीवरी वाल्व ही रह जाता है जो कि पम्प की नाली की चोटी पर होता है। जब पलंजर का बल इस तेल पर पड़ता है तो वाल्व खुल जाता है जिससे पम्प का सम्बन्ध इन्जेक्टर के साथ हो जाता है। चूँकि पम्प की नाली पहले ही तेल से भरी होती है इसलिये फालतू तेल जो कि इस नाली में पम्प द्वारा आ रहा है वह डिलीवरी पाइप में तेल का दबाव बढ़ा देता है और नौजल को मुई को उठा देता है। इस प्रकार तेल इन्जन की कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होना शुरू हो जाता है। उधर पम्प के सिरे से तेल आता जाता है और उतनी ही मात्रा में नौजल द्वारा तेल चैम्बर में प्रविष्ट होता जाता है। यह तेल का दाखिला उस रूप तक जारी रहता है जब तक कि पलंजर सी c स्थिति में आता है। अब छेद फिर खुल जाते हैं और तेल भरी द्वारा सक्शन चैम्बर में वापिस जा सकता है। इसलिए डिलीवरी वाल्व स्प्रिङ्ग के जोर के प्रभाव से बन्द हो जाता है और पाइप लाइन में तेल का दबाव समाप्त हो जाने के कारण नौजल वाल्व भी बन्द हो जाता है। पलंजर का स्ट्रोक तो हर समय एक जैसा हो रहता है परन्तु इसका वह भाग जो तेल को पम्प करता है बदल सकता है। चूड़ीदार किनारा जो कि पलंजर के ईर्द-गिर्द घूमता है और पलंजर नाली में दुमाया जा सकता है। इसलिए तेल के बन्द करने

का समय पलंजर के स्ट्रोक में बढ़ाया या घटाया जा सकता है। सी ० स्थिति पूरे लोड की। d डी आधे लोड को और e कोई लोड नहीं। इंजन को ठहराने के लिये पलंजर इस प्रकार फेरा जाता है कि वरटोकल भारी छेद के सामने आ जाती है और यह पलंजर के सारे स्ट्रोक में इसी तरह रहती है जैसे की स्थिति एफ, f में प्रकट है। उस समय कोई तेल कम्बसचन चैम्बर में नहीं जा सकता। पलंजर स्ट्रोक की वह स्थिति जिसमें चूड़ीदार किनारा छेद को खोल देता है पलंजर को घुमा कर बदली जा सकती है। पलंजर को घुमाने के लिये दन्दानेदार कण्डरैन्ट लगाया जाता है जो कि रैक रोड द्वारा सारे पम्प एलीमेंट्स को इकट्ठे ही कण्ट्रोल करता है। गवर्नर इन्जेक्शन के एक सिरे पर सोचे हों लगाया जा सकता है ताकि यह इन्जेक्शन पम्प के कण्ट्रोल रोड को चला सके। कण्ट्रोल रोड पलंजरज को चलाता है और इस प्रकार इंजन के सिलिण्डर में जाने वाले तेल का मात्रा को घटा बढ़ा सकता है। यह गवर्नर या मर्केनिकल या न्यूमैटिक या हाइड्रोलिक प्रकार की हो सकती है। मर्केनिकल अथवा सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर अधिक से अधिक रफ्तार या बदलती हुई रफ्तार की तरह का हो सकता है। पहली प्रकार का गवर्नर साधारण तौर पर ट्रांसपोर्ट गाड़ियों में लगाया जाता है जिनमें इंजन की रफ्तार शून्य ( ० ) और अधिक से अधिक रफ्तार के मध्य ड्राइवर के कण्ट्रोल में होती है। बदलती हुई रफ्तार का गवर्नर मोटर, बोटम, रेल कार्स और ट्रैक्टरस में प्रयुक्त

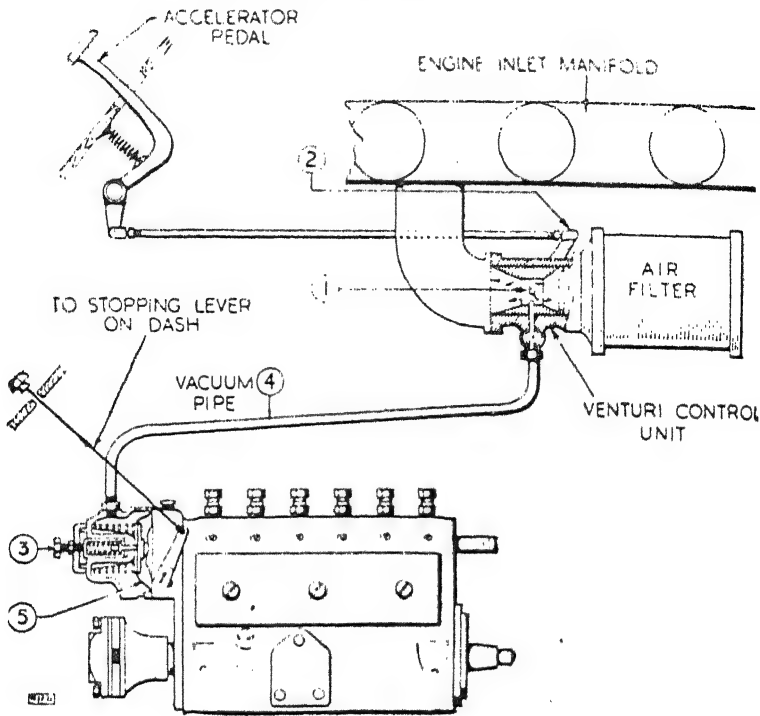
किया जाता है। जिनमें इंजन की रफ्तार गाड़ी को एक जैसी रफ्तार पर चलाने के लिए अपने आप ही बंधी रहती है। पहली प्रकार का गर्वनर चित्र नं 31 में दिखाया गया है। तेज करने वाले यन्त्र का काम गर्वनर से स्वतन्त्र है इस प्रकार सब रफ्तारों पर इंजन ड्राइवर के कण्ट्रोल में होता है। कम रफ्तारों पर गर्वनर का बोझ हल्के स्प्रिङ्गज का सामना करता है। परन्तु जैसे ही इंजन की रफ्तार बढ़ती है भारी स्प्रिङ्गज काम करने लगते हैं और इंजन की चोटी की रफ्तार को कण्ट्रोल करते हैं। दूसरी प्रकार के गर्वनर में फ्लाईवेल्टस और कण्ट्रोल रोड के मध्य जोड़ इंजन की रफ्तार को कण्ट्रोल करने का साधन बनता है। जिसके द्वारा शून्य (0) से अधिक से अधिक रफ्तार तक किसी भी रफ्तार के लिए पहले ही प्रबन्ध किया जा सकता है और इस के समीप २ रफ्तारों प्राप्त की जा सकती हैं। न्यूमैटिक गर्वनर का काम चित्र नं 34 में दिखाया गया है। इसके दो बड़े भाग हैं। एक वैन्ट्री यूनिट—यह इन्जक्शन पाइप में सर्जिगडर के अन्दर जाने वाली हवा के फिल्टर और इंजन के इन्लेट मैनी-फोल्ड के मध्य लगाया जाता है। दूसरे को डायो फ्राम यूनिट कहते हैं जो कि इन्जैक्शन पम्प के साथ लगाया जाता है। एक नल वैन्ट्री यूनिट को गर्वनर की जिसमें डायो फ्राम मौजूद होता है कि एयर टाइट चैम्बर के साथ मिलाता है। वैट्री के कण्ठ में एक बटर फ्लाइ प्रकार का वाल्व विद्यमान होता है जो कि एक्सल रेटर के पैडल द्वारा काम करता है। डायो फ्राम इन्जै-

क्शन पम्प के कण्ट्रोल रौड के साथ जोड़ा जाता है और एक कायल को शक्ल का स्प्रिंग इस कण्ट्रोल रौड को पूरे लोड की स्थिति में रखने का यत्न करता है। जब एक्सलरेटर पैडल छोड़ दिया जाता है तो बटर फ्लार्ड वालव बन्द हो जाता है। जिससे प्रैशर गिर जाता है यह प्रैशर पाइप द्वारा डाय फ्राम चैम्बर में पहुंचता है। यह प्रैशर की कमो स्प्रिङ्ग के कण्ट्रोल को ढोला करती है और डाय फ्राम कण्ट्रोल रौड को पूरे लोड की स्थिति से शून्य ( ० ) लोड की स्थिति पर ले आता है। जब कण्ट्रोल खुलता है तो वैन्ट्री में और इस के साथ सम्बन्धित नालियों में दबाव फिर बढ़ जाता है जो कि कण्ट्रोल रौड को पूरे लोड की स्थिति की ओर जाने देता है और यह इञ्जन की रफ्तार को बढ़ा देता है। जैसे कि चित्र में दिखाया गया है। एक ठहराने वाला लीवर डैश के साथ लगाया जाता है जिसके द्वारा कण्ट्रोल रौड तेल बन्द करने की स्थिति में ले जाया जाता है।

- 1 = बटर फ्लार्ड कण्ट्रोल वालव
- 2 = कण्ट्रोल वालव लीवर
- 3 = आईडलिंग स्प्रिंग एडजस्टमेंट पेच
- 4 = वैक्युम पाइप
- 5 = डायफ्राम

सब से नई प्रकार का पम्प हाई डोलिक गवर्नर है। इस प्रकार की डोजाइन का अभिप्राय यह है कि एक छोटा और मजबूत पम्प इंजन के लिये प्राप्त किया जाये और तेल को अन्तिम

चित्र नं० 34 न्यूमैरिक गवर्नर सिस्टम

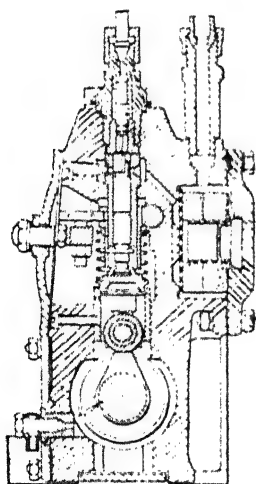
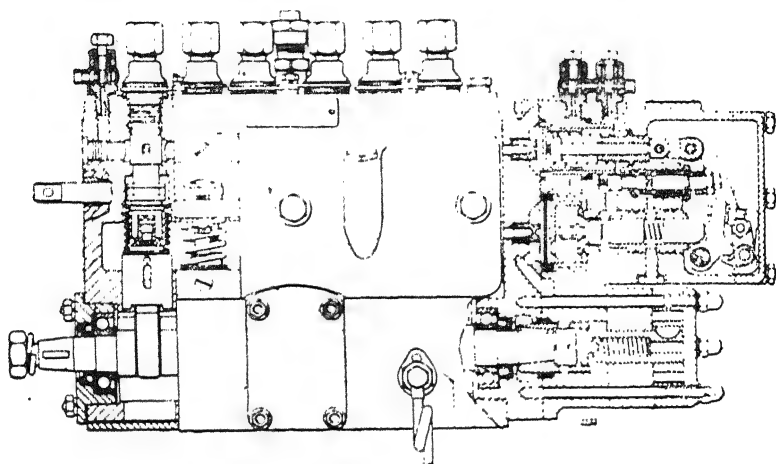


फिल्टर करके पंपिंग एली मैट को अच्छे तौर पर रक्ता की जाए पम्प लाइनों में अच्छा आउट पुट बैलेंस प्राप्त किया जाए। जिस के परिणाम स्वरूप एन टाइप इन्जेक्शन पम्प बना गवर्नर का काम अच्छा हो जाता है। विशेष कर यात्रियों की ट्रांसपोर्ट गाड़ियों के इंजनों में आम तौर पर एन (N) टाइप इन्जेक्शन पम्प सी०-ए० वी के बाकी पम्पों की तरह प्रत्येक सिलिंडर के लिए पृथक २

पम्पिंग एलीमेंट होता है। अन्तिम फिल्टर की अधिकता के बावजूद पम्प का साइज कम करने में काफी सफलता प्राप्त हुई है। ऐसे पम्पों के साइज दो तीन चार पाँच और छः एलीमेंट्स के लिए बनाये जा चुके हैं। पाँच से लेकर 10 मिलीमीटर कुतर तक एलीमेंट साइज मिलते हैं। स्ट्रोक 9 मिली मीटर का होता है और पम्प की ज्यादा से ज्यादा रफ्तार 1500 चक्कर फी मिनट। 4 स्ट्रोक के इंजन के लिए उचित होती है। यह पम्प एल्यूमीनियम अलाय के ढांचे में बना होता है जिस में हार्ड डोलिक गर्वर्नर के लिए सुराख होता है। गर्वर्नर को रफ्तार के स्टापस और कंट्रोल लीवर गर्वर्नर के किसी तरफ लगाए जा सकते हैं। डायल फ्राम फीड पम्प के लिए एक तरफ प्रबन्ध किया जाता है। पम्प को लगाने के लिए चपटा बेस बनाया जाता है जो कि वोल्टस द्वारा लगा दिया जाता है। पम्प की बहार की लम्बाई के कम होने और कैम शैफ्ट के बेरिङ्गज के समीप हो जाने के कारण कैम शैफ्ट की सख्ती काफी बढ़ जाती है जो कि इंजन के काम के लिये लाभदायक है। इन पम्पों में सिद्धान्त वही प्रयुक्त किया जाता है जो कि सी० ए० वी के दूसरे पम्पों में परन्तु यह उनके मुकाबले में मजबूत हैं, परन्तु कुतर मुकालबतन अधिक है। फ्यूल लाइन में मुकम्मल और झट पट दबाव कम करने के लिये जब कि पम्प पलंजर ने अपना इन्जैक्शन स्ट्रोक समाप्त कर लिया हो एक डिलीवरी वाल्व लोडिङ्ग अन लोडिङ्ग कानर सहित एलीमेंट के ऊपर लगा दिया जाता है। डिलीवरी वाल्व होल्डर के इर्द-गिर्द



चित्र नं० 35 (A) च्यूडनल MS

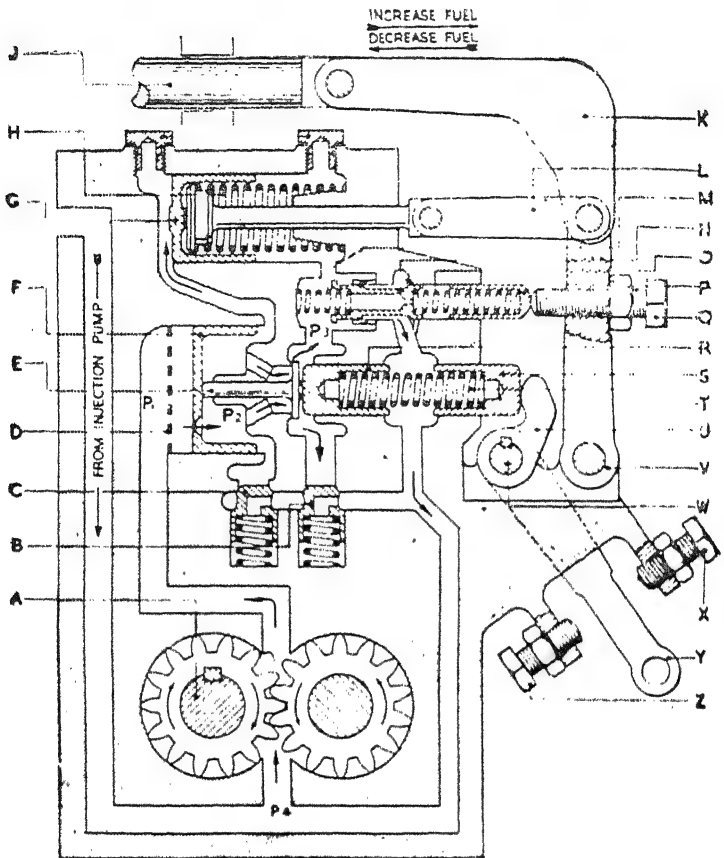


चित्र नं० 35 (B) ट्रान्सवर्स दृश्य

लैंगीचयूडनल और ट्रान्सवर्स दृश्य C. A. V. N टाइप फ्यूल इन्जेक्शन इंजन H टाइप हाइड्रोलिक गवर्नर सहित एच हाइड्रोलिक गवर्नर आयल इंजन की बदलती हुई रफ्तार को कंट्रोल करने के लिए दिखाया गया है। इस प्रकार का गवर्नर चित्र नं० 36 में दिखाया गया है।

तेल के निकास को रोकने के लिए सीलिङ्ग का अच्छा प्रबन्ध किया जाता है। सी. ए. बी. एन. टाइप फ्युल इन्डैक्शन पम्प एच टाइप हाईड्रोलिक गर्वनर साहित का लम्बूतरा और ट्रांस-वर्स सैक्शन चित्र नं० 35 में दिखाया गया है। ट्रांसवर्स दृश्य में फ्युल फिल्टर पैड की शक्ल का फ्युल स्पलाई पाइप के नीचे लगा हुआ दिखाई देता है।

यह हाईड्रोलिक गर्वनर इन्डैक्शन पम्प में से कुछ तेल निकाल लेता है जो कि इसमें से एक सादा गीयर पम्प (A) द्वारा प्रत्येक समय घूमता रहता है। यह पम्प इन्डैक्शन पम्प की कैम शैफ्ट द्वारा चलता है। इस गर्वनर में केवल पम्प की ग्यारियां ही घूमने वाला भाग हैं और वह भी सख्त किए हुए इस्पात की होने के कारण और लगातार तेल में डूबे रहने के कारण बहुत कम घिसती हैं। एकमैलरेटर लिक्विड स्पीड कण्ट्रोल लीवर (Y) के साथ जुड़ा होता है और इंजैक्शन पम्प से तेल के निकास का कण्ट्रोल (J) गर्वनर को चलाने वाले मशीनी भाग से (K) और (L) जो जोड़ों द्वारा मिला होता है। गीयर पम्प से तेल का निकास रफतार के अनुसार परिवर्तित होता है और यह तेल प्रेशर को बढ़ाने वाले पिस्टन (F) को भीतरी सूक्ष्म नालियों द्वारा जाता है। यह एम्पली फायर पिस्टन (F) एक छोटा सा छेद रखता है जिसमें से गीयर पम्प का सारा डिस्चार्ज गुजरता है। इस छेद में से गुजरते समय तेल का दबाव  $P_1$  से  $P_2$  तक गिर जाता है यह दबाव तेल के बहने के रुख में काम करता



चित्र नं० ३६ C. A. V. हाइड्रोलिक गवर्नर.

हैं और पिस्टन के सारे क्षेत्रफल पर इसका प्रभाव पड़ता है यह पिस्टन ३ एम्पली फायर वाल्व ( E ) के साथ टकराता है जो कि स्प्रिङ्ग ( T ) द्वारा अपने बड़े कुतर के चपटे स्थान

पर दबाया रहता है। इस स्प्रिङ्ग पर बोझ कंट्रोल लीवर (Y) को चला कर बढ़ता जा सकता है और चूँकि गवर्नर सब रफ्तारों पर काम करने के योग्य है इसलिए अपनी रफ्तार ठीक कर लेता है। प्रैशर  $P_2$  एक सर्वां पिस्टन (G) पर पड़ता है। और स्प्रिङ्ग (H) के जोर का विरोध करता है। यह पिस्टन सीधे ही इन्जैक्शन पम्प के आउट पुट कंट्रोल (J) से मिला होता है और यह दोनों भाग इक्कड़े ही हरकत करते हैं (C) पर एक रिलीफ वाल्व है जो कि गियर पम्प में तेल के दाखिले की ओर तेल को धकेलता है ता कि सर्वां पिस्टन (G) की आवश्यकता से अधिक प्रैशर न बनने पाये। इन्जन को चालू करने की शरायत के मतैहत कंट्रोल लीवर (Y) स्टाप (X) जो कि आगे पीछे थोड़ा २ चलाया जा सकता है तक कंट्रोल लीवर (Y) तक चला दिया जाता है ता कि स्प्रिंग (R) पर दबाव पड़ सके और एम्पली फायर वाल्व (L) पर अधिक से अधिक बोझ पड़ सके। इन्जन चलने पर गीयर पम्प (A) वाल्व (E) की ओर तेल को छोड़ता है। जैसे ही  $P_2$  बनता है सर्वां पिस्टन (G) दायीं ओर चलता है और स्प्रिंग (H) को दबाता है और पम्प कंट्रोल रोड (J) पूरा तेल छोड़ने की स्थिति में ले आता है। प्रैशर  $P_2$  के ओर बढ़ने पर हाई प्रैशर रिलीफ वाल्व (C) खुलता है और अधिक प्रैशर बनने को रोकता है जो कि गीयर पम्प और दूसरे भागों के लिए हानिकारक न हो सके। जब इन्जन में तेल जलना आरम्भ होता है रफ्तार बढ़ती है। यदि

कंट्रोल लीवर (Y) अधिक से अधिक स्टाप (H) के साथ मिला हुआ रखा जाए तो इंजन सीधे ही अधिक से अधिक रफ्तार पर पहुंच जाता है। जब रफ्तार बढ़ती है तो प्रेशर का घटाव  $P_1$  से  $P_2$  भी रफ्तार के वर्ग के हिसाब से बढ़ता है। जब तक कि पिस्टन (F) का दबाव वाल्व (E) तक इतना काफी न हो जाये जिस से यह स्प्रिंग (T) के विरोध में अपने स्थान से हिल जाये। चूंकि वाल्व (E) के स्थान का क्षेत्रफल काफी है। इसकी थोड़ी सी हरकत भी प्रेशर,  $P_2$  में काफी कमी पैदा कर देती है। इस लिये रफ्तार के और अधिक बढ़ने पर प्रेशर  $P_2$  बड़ी फुर्ती से गिरता है और सर्वा पिस्टन (G) कंट्रोल (J) सहित वाईं ओर चलना आरम्भ करता है जिस से तेल का निकास कम हो जाता है और इस प्रकार इंजन की रफ्तार को अधिक से अधिक सफल होता है। वह तेल जो एम्पली फायर वाल्व (F) में से गुजरता है गेयर पम्प (A) की सक्शन की ओर वापिस हो जाता है। रिलीफ वाल्व (B) या आइडलिंग वाल्व (N) द्वारा वह रफ्तार जो कि पिस्टन (F) के जोर से वाल्व (E) की अपनी जगह से हटा सकती है और गवर्नर के काम को आरम्भ कर सकती है वास्तव में कंट्रोल स्प्रिंग (T) के बोझ पर निर्भर होगी। इस प्रकार कंट्रोल लीवर (Y) की स्टाप (X) से दूर कोई भी हरकत गवर्नर की रफ्तार को धीरे से कम करती है जब तक कि लीवर (Y) स्टाप (Z) के साथ मिल कर आइडलिंग रफ्तार उत्पन्न नहीं करता। इस गवर्नर में एक फालतू हाईडोलिक चक्र भी

विद्यमान होता है। यह सर्वो पिस्टन (G) को स्प्रिंग की ओर दबाव  $P_3$  लगाता है जो कि प्रेशर  $P_2$  के विपरीत होगा। इन दोनों प्रेशरों में अन्तर सर्वो पिस्टन और इन्जैक्शन पम्प कंट्रोल आउट पुट ही कंट्रोल करता है। जब इन्जन बिना किसी बोझ के चल रहा हो तो  $P_2$  तो एक सार रखा जाता है और केवल  $P_3$  द्वारा गवर्नर का काम चलता है। जब कि अधिक से अधिक रफ्तार की दशा में  $P_3$  तो रिलीफ वाल्व (B) द्वारा एक सार रहता है। और प्रेशर  $P_2$  जैसे कि पहले बताया जा चुका है बदलता रहता है। जो तेल वाल्व (E) द्वारा निकलता है वह गीयर पम्प के सक्शन की ओर रिलीफ वाल्व (B) या आईडलिंग वाल्व (N) द्वारा वापिस हो जाता है और यह प्रेशर  $P_4$  उत्पन्न करता है। यह आईडलिंग वाल्व (N) केवल एक छेद सा है जिस की चौड़ाई आउट पुट कंट्रोल रोड की स्थिति के अनुसार बदलती रहती है। प्रेशर  $P_3$  इस छेद की चौड़ाई के अनुसार होगा और किसी एक चौड़ाई के लिये रफ्तार के वर्ग के अनुसार बदलता है। आईडलिंग वाल्व (B) की गति पम्प कंट्रोल रोड से लीवर (V) द्वारा पेच (Q) और पिस्टन वा स्प्रिंग P और (O) को स्प्रिंग (M) के विपरीत पहुँचाया जाता है। जब इन्जन बिना लोड की रफ्तार के चल रहा हो तो प्रेशर  $P_3$  एक सार इतनी मात्रा पर रहता है जो कि वाल्व (N) के छेद की चौड़ाई के अनुसार होगा यदि इन्जन की रफ्तार कम हो जाये तो प्रेशर  $P_3$  भी कम हो जाता है और सर्वो पिस्टन तेल बढ़ने

की ओर उससे साथ ही चला जाता है। आर्डिलिंग वाल्व भी हरकत कर जाता है और उसका छेद तंग हो जाता है। इस प्रकार वह प्रेशर  $P_2$  को वापिस पहली भात्रा पर लाकर इंजन की रफ्तार को पहली दशा पर लाने का यत्न करता है। यदि रफ्तार बढ़ जाये तो प्रेशर  $P_2$  बढ़कर सर्वो पिस्टन को तेल घटाने की ओर सरकाता है। जिस से वाल्व (N) का छेद बढ़ जाता है और वह प्रेशर  $P_2$  को फिर से बढ़ा कर इंजन की रफ्तार को बढ़ाने नहीं देता। अधिक से अधिक रफ्तार और आर्डिलिंग वाल्व के लिये भिन्न २ चक्र प्रयुक्त करके प्रत्येक चक्र के लिये पृथक २ कन्ट्रोल प्रत्येक अवस्था में अच्छे से अच्छा काम प्राप्त करने के लिये लगाया जा सकता है। इस प्रकार इंजन बहुत से भिन्न २ कामों के लिये विश्वास जनक रूप में चल सकता है। इंजन को बन्द करने के लिये साधारण तौर पर स्प्रिंग (T) पर बोझ हल्का किया जाता है। ऐसा करने के लिये कन्ट्रोल लीवर (V) स्टाप (Z) से आगे धकेल दिया जाता है जिसके कारण प्रेशर  $P_2$  इतना कम हो जाता है कि स्प्रिंग (H) का जोर उससे अधिक होने के कारण सर्वोपिस्टम और पम्प आउट पुट कन्ट्रोल स्टाप तक हरकत कर जाते हैं। यदि गीयर पम्प नकारा होने के कारण या तेल के व्यर्थ लीक होने के कारण प्रेशर गिर जाए तो इजैक्शन पम्प अपने आप ही बन्द हो जाता है ताकि तेल ना जा सके।

## फ्यूल इंजेक्शन दो दशाओं के

C. A. V संस्था ने दो दशाओं का इन्जेक्शन सिस्टम बनाने के अधिकार स्वीडन को एटलस डीजल कम्पनी से प्राप्त किया है। इस डीजाइन का अभिप्राय यह है कि प्रेशर का बढ़ाव कम्बसचन के आरम्भ में एक सार रफतार से हो और पिस्टन को कम्बसचन के समय झटका न लगे। इस काम के लिए यह ढंग प्रयुक्त किया जाता है कि इंजेक्शन के समय के पहले भाग में तेल कम रफतार से सलिंगडर में जाए और फिर एक दम तेल तेज रफतार से जाने लगे। इस अभिप्राय के लिए पम्प कैम की बनावट कुछ बदली जाती है। डिलीवरी वाल्व कुछ ऐसे ढंग से बनाया जाता है ताकि इन्जेक्शन के अन्त पर दबाव की तेजी से उत्पन्न होने वाली तबदीली रुक जाए और इन्जेक्टर भी विशेष रूप का होता है। इस इन्जेक्टर में सुई के दो कुतर होते हैं और वापिस न होने वाला वाल्व तेल के प्रविष्ट होने के मार्ग के दूसरे भाग में लगाया जाता है। यह यन्त्र लग भग वायु के दबाव से ७० गुणा दबाव पर काम करता है जब कि आम सादे प्रकार के फ्यूल इन्जेक्टर वायु के दबाव से १७५ गुणा दबाव पर काम करते हैं।

## तेल के फिल्टर

यह अत्यावश्यक है कि तेल इन्जेक्शन पम्प में जाने से पहले अच्छी प्रकार से फिल्टर कर लिया जाए अर्थात् छान लिया जाए। क्योंकि पम्प पलंजर अपनी नालियों में डिलीवरी वाल्वस

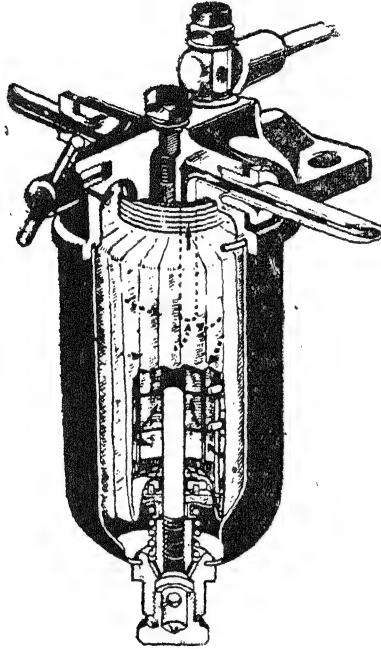


और वाल्वों के स्थान बहुत उत्तम विधि के पूरी कारीगरी के साथ फिट किए होते हैं। उन में से सिवाय तेल के किसी और वस्तु के छोटे से छोटे अंश का गुजरना भी बहुत कठिन है। यह सारे पुर्जे बहुत सही ढंग पर एक दूसरे से मेल कर बनाये जाते हैं और जब यह एक दूसरे के साथ मिल जुल कर काम करने के लिए जोड़ दिए जायें तो उनको बदलना नहीं चाहिए। यदि तेल के साथ कोई भी मैल मिट्टी आदि कितनी भी सूक्ष्म क्यों न हो तेल के साथ इन्जैक्शन सिस्टम में जाने दी जाय तो वह बहुत भारी हानि पहुंचा सकती है। इसी लिए तेल को इन्जैक्शन पम्पों में जाने से पहले छान लेना अत्यावश्यक है। तेल को छानने के लिए भली प्रकार का फिल्टर तेल की स्पलाई लाइन में लगाया जाता है। C. A. V तेल का फिल्टर चित्र नम्बर ३७ में दिखाया गया है जिसमें तेल छानने के लिए फेवरिक एलीमेंट अर्थात् कोई बुनी हुई वस्तु प्रयुक्त की जाती है जैसा कि चित्र में प्रकट है। तारों के पिंजरे पर विद्यमान होता है।

तेल के बहने के लिए नोचे की ओर तथा किनारों की ओर मार्ग विद्यमान होते हैं। फिल्टर से ढंग से बनाये जाते हैं कि उन पर छनी हुई मिट्टी मैल काफी मात्रा में जमा हो जाने पर भी उन में से तेल का निकास उचित मात्रा में जारी रहता है और तेल के दबाव में भी कोई अन्तर नहीं पड़ने पाता।

C. A. V फेवरिक एलीमेंट फिल्टर तेल का बहाव बायें से

चित्र नं० 37 C. A. V. फिल्टर



दायें और होता है। बायें ओर दूर हैडर यूनिट में बलीडर स्कू है। त्रोटो पर रीलीफ वाल्व फ्यूल टैंका के साथ संबंधित होता है।

### फ्यूल पम्प और इंजेक्टर एक साथ

E. H. इन्जनीयरिंग कम्पनी लिमिटेड ने फ्यूल पम्प और इंजेक्टर एक साथ दो प्रकार के बनाये हैं। इन में से एक तो मशीनी ढंग से काम करता है और दूसरा इन्जन के सलिण्डर में

उपस्थित दबाव द्वारा काम देता है। यह दोनों पम्प एक ही सिद्धान्त पर काम करते हैं। और किसी भी इन्जन की आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिये बनाये जा सकते हैं। इस प्रकार के यन्त्र फ्यूल इन्जेक्टरों में साधारण तौर पर उपस्थित रोगों को दूर करने के लिये बनाये गए हैं। इन्जेक्टर और पम्प के मध्य में कोई नाली नहीं होती और इन्जेक्टर में कोई डिफ्रेन्शियल वाल्व भी नहीं होता। इनके बनाने वाले बनावट काम और लाभ के ध्यान में इसके बहुत से आराम बतलाते हैं। मशीनी ढंग से काम करने वाला पम्प और इन्जेक्टर साधारण अभिप्राय के लिये बनाया जाता है और इन में से अधिक से अधिक तेल का निकास प्रति स्ट्रोक ३ घन सेंटीमीटर होता है और पंचजर का कुतर ८ मिलीमीटर, छः मिलीमीटर तक। कुतर के छोटे पंचजर भी इन में प्रयुक्त हो सकते हैं। इन्जेक्टर का कुतर आम इन्जेक्टरों के बराबर २५ मिलीमीटर होता है। किसी भी लम्बाई के लिये जो कि कम से कम ५० मिलीमीटर होगी ऐसे यन्त्रों के साथ एटोमाइजर गुली प्रकार का होता है। इन्जन की कैम शैफ्ट पर लगाई गई एक कैम द्वारा यह पम्प चलता है जब कैम शैफ्ट ऊँची लगी हुई हो तो टैपट लीवर इन्जन पर लगाया जाता है और जब कैम शैफ्ट नीचे लगी हो जो कि धकेलने वाले सरियों द्वारा काम करती है तो पम्प के साथ ऐसी ब्रेकटस् लगाई जाती हैं जिन पर टैपट लीवर लगाया जा सके। कम्प्लैट शैफ्ट और तेल के सम्बन्ध आवश्यकता अनुसार लगाये जाने हैं। पम्प ५

भीतरी भाग और उस के काम करने के ढंग में कोई परिवर्तन नहीं किया जाता परन्तु इन्जैक्टर की लम्बाई उन के लगाने के ढंग, तेल के रास्ते और उनका कण्ट्रोल किसी इन्जन के अनुसार बनाये जा सकते हैं।

पम्पों के ढाँचे के ऊपर एक चूड़ीदार टोपी विद्यमान होती है जिसमें नौजल होती है और इसे शेष पम्प को छेड़ छाड़ किये बिना बदला जा सकता है। इस नौजन के सिरे में एक छोटा सा वाल्व उपस्थित होता है जो कि बड़े वाल्व के ठहर जाने की हालत में बतौर बाधा काम करता है। दूसरा भाग स्प्रिंग की डिबिया है जिस में वाल्व स्प्रिंग और वाल्व स्टोप वा फिल्टर होल्डर उपस्थित होते हैं। यह डिबिया वाल्व गाइड और नौजल को पृथक् रखने का काम भी देती है। इन सब भागों के सिरे और पम्प सिलीव को फ्लैज बिल्कुल ठीक साफ बनाये जाते हैं। ताकि वह एक दूसरे के साथ ठीक फिट हो बैठे और जब इन्जैक्टर की टोपी चढ़ाई जाये तो बड़ी उत्तम तेल के लिए सील का काम दे। वाल्व सख्त इस्पात का बना होता है। इसका काम दोहरा है एक तो इन्जैक्शन की समाप्ति पर पम्प में सिलिण्डर प्रैशर के प्रभाव से तेल की वापसी को रोकना और दूसरे जैट में से तेल के निकास की मात्रा को रेगुलेट करना। पम्प सिलीव में छेदों की दो पंक्तियाँ बनाई जाती हैं। निचली पंक्ति के छेद बन्द होते हैं जब कि पलंजर का सिरा भीतरी भूरी से आगे निकल जाता है। दूसरी पंक्ति के छेद रिलीजपोर्ट का काम देते हैं जो कि

इन्जेक्शन के अन्त पर काम देने हैं। एक ऐसा छेद भी है जो कि किसी भी वापिस होने वाले तेल को फीड चैम्बर में वापिस ले जाता है। पलंजर दृढ़ इस्पात का बना होता है। जिस का सिरा भारीदार बनाया जाता है। और निचले सिरे पर दो आर पार छेद जो कि पेंचदार भारियों सहित इन्जेक्शन के अन्त पर रिलीज में सहायता देने हैं। पलंजर के ऊपर कोई बलदार भारियां नहीं बनाई जाती। कन्ट्रोल गेज द्वारा पलंजर को घुमाकर प्रत्येक स्टोरक में तेल के निकास की मात्रा को बढ़ाया घटाया जा सकता है। इस से तेल का निकास शून्य से अधिक से अधिक मात्रा तक बढ़ाया जा सकता है। अधिक सलिंगडर के इंजनों में यह आवश्यक समझा जाता है कि तेल थोड़े प्रेशर के पम्पों द्वारा उचित फिल्टर में से इंजन को फीड नालों को जाना चाहिए जिस में से प्रत्येक पम्प के लिए शाखायें फुटनी चाहियें और एक रिलीज वाल्व पर जिसका दबाव थोड़ा सा रखा गया हो पर रखा जाना चाहिए और फालतू तेल के टैंक को वापिस चला जाना चाहिए। छोटे एक सलिंगडर के इंजनों के लिये यह उपाय है कि तेल का टैंक फिल्टर के रास्ते निचले जोड़ों के साथ मिलाया जाए और ऊपर के जोड़ों से एक नल टैंक की सतह से काफी ऊँचा लाया जाये। तेल में मिली हुई वायु उस गर्म करके और हिला जुला कर निकाल दी जाती है क्योंकि पम्प में किसी स्वतन्त्र वायु का इकट्ठा होना कुछ कष्ट पैदा कर सकता है। यदि तेल कुछ अधिक मात्रा में फिल्टर और स्पलाई सरकट में से पम्प किया जाये तो वायु स्वयं ही निकल जाती है।

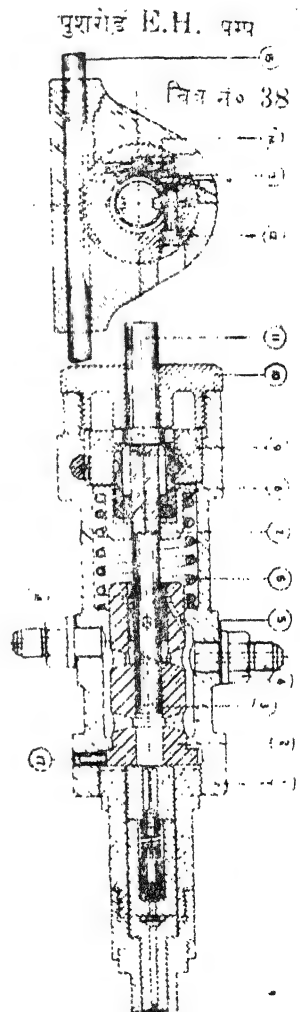
फिल्टर दवावका काफी अन्तर उत्पन्न कर देता है। यदि यह बहुत बड़ा न हो। तेल के लिये बहुत प्रेशर ससाई होना अच्छा है। पम्प का काम निम्नलिखित विधि से चलता है। पलंजर के नीचली भरी को गुजरने से पहले लगभग 4 मिली मीटर का अन्तर चलना पड़ता है। पलंजर का सिरा और भरी का नीचला होंठ मिल कर वाल्व बनाते हैं। वरतें कि पलंजर और सलीव की हरकत बहुत तेज हो। इन्जेक्शन के समय में पलंजर की रफ्तार छः फुट फी सेकण्ड उचित समझी जाती है। चार मिली-मीटर की स्वतन्त्र गति का प्रबन्ध करके पलंजर की रफ्तार उस समय तक काफी बढ़ जाती है। जब तक वाल्व बन्द होता है इंजन की आम रफ्तार की स्थिति में वाल्व के बन्द होने में कैम शैफ्ट के घुमाव की एक डिग्री के समय से कुछ कम ही लगेगा वाल्व की यह रफ्तार और पलंजर की रफ्तार एक ऐसी लहर पैदा करती है जो कि इन्जेक्टर में से नोजल के छेद तक 4000 फुट फी सेकण्ड की रफ्तार से चलती है। इस लहर द्वारा जेट पर बहुत अधिक प्रेशर उत्पन्न हो जाता है। कैम शैफ्ट के एक डिग्री घुमाव के समय क्यों कि पलंजर एक सार रफ्तार पर चल रहा है और इसको चाल को रोकने के लिए काफी बज्जन है, इसलिए तेल अपनी जगह से हट कर लहर की सहायता करेगा और इस लाइन में प्रेशर जेट के हालात के अनुसार बनता जाएगा। पलंजर में दो छेद जो कि सलीव में बलदार भ्रगियों को पार करते हैं डिलीवरी स्टोक समाप्त किया जाता है और क्योंकि यह उस समय समाप्त होता है जब अपनी अधिक से अधिक रफ्तार पर चल रहा हो। इसलिए वाल्व की रफ्तार भी तेज होती है। और यह एक ऐसी उन्टी लहर उत्पन्न करती है जो कि जेट के छेद पर दवाव को बहुत थोड़े समय में (0) शून्य पर ले जाती है। इन्जे-

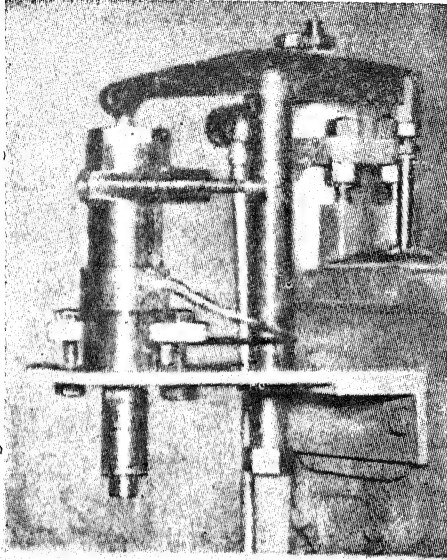
क्शन के समय में पहली लहर के उत्पन्न होने से छंद के खुलने तक पम्प में तेल बहुत अधिक दबाव पर होता है। निम्नलिखित चित्रों में E. H पम्प प्रबन्ध दिखाये गये हैं।

पुश रोड द्वारा काम करने वाले E. H पम्प-

- (1) ढांचा (2) पम्प सलीव
- (3) पलंजर (4) तेल दागविल होने का रास्ता (5) ताँबे की वाशर स्प्रिंग (6) स्प्रिंग (7) स्प्रिंग प्लेट (8) डाइविंग सलीव
- (9) रोटर (10) चूड़ीदार टोपी (11) टैपट (12) कलैम्प का पेच (13) टेन्जेंशल सक्रिय वृश
- (14) कंट्रोल रोड (15) फैसल (16) लोकेटिंग डायल

नयी किस्मों में हाई ड्रोनिक ट्रांसमोटर द्वारा काम करता हुआ पम्प प्रयोग किया जाता है। पुश रोड का प्रयोग नहीं किया जाता।



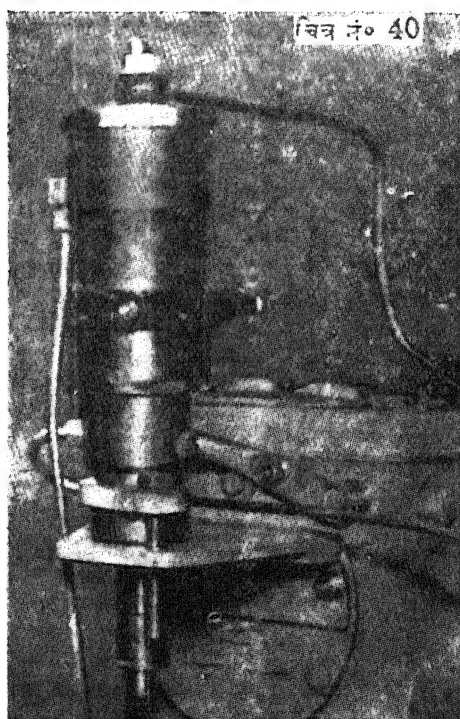


चित्र नं० 39 E. H. पम्प यूनिट चालू हालत में

कैम्प्रेशन द्वारा काम करता हुआ E.H पम्प इन्लेक्टर यूनिट जो कि एक सलिंगडर के इंजन पर लगा है। इसी का सैक्शन दृश्य चित्र नं० 41 में दिखाया गया है।

कम्प्रेशर द्वारा काम करता हुआ E.H मोडल (2) पम्प सलीव (3) पम्प पलंजर (8) ड्रायविंग सलीव (9) रोटर (12) कलैपिंग स्क्यू (15) कंट्रोल रोड (18) टांचा (13) सर्वो सलिंगडर (15) टंपट (16) सर्वो पिस्टन (17) सलिंग कैम (18) कैम नट (35) वाल्व स्टाप और फिल्टर होलडर (40) नौलज (41) नौलज। नट गैस द्वारा काम करने वाले E.H इन्जेक्शन पम्प में कैम का

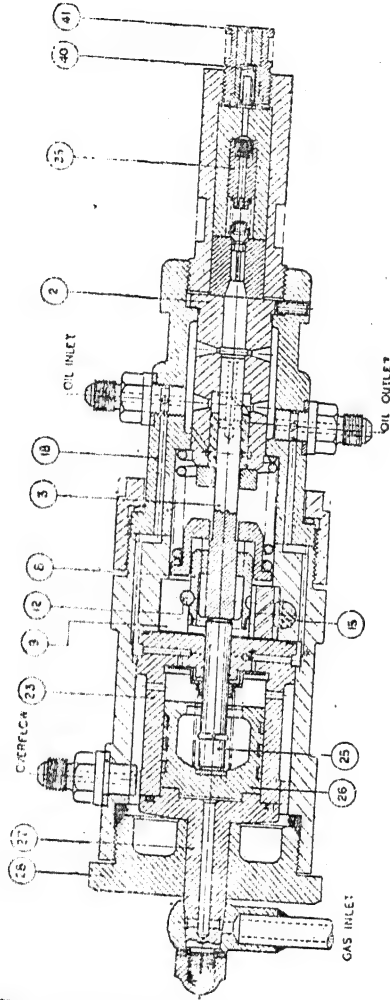




कम्प्रेसन द्वारा काम करता हुआ E. H. पम्प  
इन्जैक्टर यूनिट एक सिलिन्डर के इन्जन पर

प्रयोग किया जाता है। सिलिन्डर के भीतर वायुके कम्प्रेसन प्रेशर को ही काम में लाया जाता है। एक अपने आप काम करने वाले पम्प द्वारा वायु सर्वो सिलिन्डर में प्रविष्ट की जाती है। इस प्रकार के प्रबन्ध का लाभ यह है कि तेल के दाखिले की दशा एक जैसी ही रहती है। इन्जन की रफ्तार বেশक कुछ भी हो और इस

( १०३ )



चित्र नं० ४१ E. H. गण का संकशानल दृश्य,

के परिणाम आरम्भ की रफ्तार पर पूर्ण एटोमाइजेशन हो जाता है। आम प्रवन्ध वैसा ही है जैसा पहले पम्प का इतना अन्तर है कि सर्वा सलिंगडर और वाल्व पम्प के सिरे पर लगाये जाते हैं। पम्प का ढाँचा लग भग उतना ही बड़ा होता है जितना को मशीनी पम्प का। केवल सर्वा गीयर को स्थान देने के लिए लम्बाई में अधिक होता है। सलिंगडर की टोपी का नट सर्वा सलिंगडर के सारे भागों को पम्प के साथ बड़ी दृढ़ता के साथ जकड़ता है और सलिंगडर की टोपी के नट सलिंगडर पर टोपी के नट द्वारा पकड़ी होती है। वायु एक लम्बे छेद द्वारा प्रविष्ट होती है। इन्जै-क्टर पम्प सलिंगडर में से टेपट गुजारता है और पम्प पलंजर के साथ मेल करती है। सर्वा पिस्टन टेपट पर इस प्रकार ठहरता है कि वह हरकत करने के लिए स्वतन्त्र होता है और अपने सलिंगडर में तैरता है।

इस पिस्टन के इर्द गिर्द विशेष प्रकार की रिंगज लगाई जाती हैं। सलिंगडर की टोपी पर एक खाम प्रकार का सादा वाल्व चैस्ट होता है। जिसमें एक छोटा सा वाल्व उपस्थित होता है जो कि दबी हुई वायु को सर्वा सलिंगडर में प्रविष्ट करता है और जब तक इंजन की एग्जोस्ट वाल्व खुल न जाये उस समय तक खुला ही रहता है। क्यों कि पम्प के पलंजर के लिये स्वतन्त्र गति का प्रवन्ध होता है। जब तक कि फालतू मार्ग वाला छेद बन्द नहीं हो जाता पलंजर सौनिक प्रकार की लहर उत्पन्न करने के लिये काफी रफ्तार पर चलता है। जो प्रैशर पैदा

होता है वह सर्वो पिस्टन के क्षेत्र फल के अनुसार हा हागा । 10000 P. S. T तक का दबाव सरलता पूर्वक पैदा किया जा सकता है । ऐसा प्रबन्ध किया जाता है कि जब स्पिल वाल्व खुलता है तो पिस्टन ठहर जाए और जब इंजन को एगजोस्ट वाल्व खुलकर सलियडर के भीतर (O) शून्य की ओर लेजा रहा हो तो ऐसी स्थिति का मुकाबला करने के लिए विशेष प्रबन्ध किया जाता है और पिस्टन बड़े स्प्रिंग के प्रभाव से वापिस चला जाता है । यह बर्तानिया में बना हुआ पहला कम्प्रेशन द्वारा काम करने वाला फ्यूल इन्जैक्शन सिस्टम है । इस प्रकार का प्रबन्ध वायु इन्जैक्शन इन्जन को सौलिड इन्जैक्शन सिद्धान्त पर काम करने वाले इन्जनों में बदलने के लिए बहुत लाभदायक है । यह काम बड़ा सरल और सस्ता बन जाता है । अब तो ऐसे इंजन बन जाने की भी सम्भावना है जो कि फ्यूल पम्प को चलाने वाले प्रबन्ध के बिना ही काम दे सकें । ऐसी सम्भावना से इन्जनों की बनावट 2 स्ट्रोक के हों या 4 के बहुत सस्ती हो जायेगी । उनका चालू रखना और और बांलिंग भी बहुत सरल हो जायेगी ।

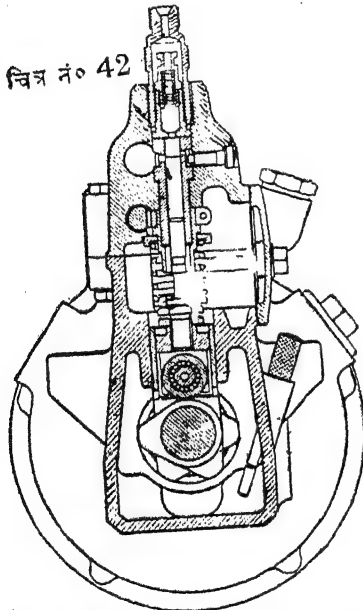
## सिम का फ्यूल इन्जैक्शन पम्प

यह अधिक रफ्तार के इन्जनों के लिए बनाया गया था और 4 व 6 सलियडर पम्प साथ ही बने हुये सैन्टरी फ्यूगल गर्वनर सहित या उसके बिना मिल सकते हैं । सारे बड़े छोटे पम्पों में

7.5 मिली मीटर स्ट्रोक के एक जैसे ही पलंजर होते हैं। और इन पलंजरों का कुतर 6 मिली मीटर से 9 मिली मीटर तक 5 मिली मीटर के अन्तर के होते हैं। ऐसे पम्पों के कुछ साइजों के लिए अधिक से अधिक तेल का निकास निम्न लिखित होता है। 7 मिली मीटर कुतर पलंजर के लिये अधिक से अधिक तेल का निकास 110 घन मिली मीटर, 8 मिली मीटर कुतर पलंजर के लिए 150 घन मिलीमीटर। 9 मिली मीटर कुतर के लिए 200 घन मिली मीटर और 10 मिली मीटर कुतर के लिए 230 घन मिलीमीटर। सिम पम्प का छोटा स्ट्रोक भी तेल काफी मात्रा में निकालता है और इसका बड़ा लाभ यह कि इससे तेल आवश्यकता से अधिक मात्रा में नहीं निकल सकता है। इस प्रकार से फ्यूल गैलरी में कम से कम होती है और टैंपद के किनारों पर जोर कम रहता है। और वापसी स्प्रिंग पर भी थोड़ा पड़ता है। सिमज पम्प के काम कुछ ऐसे हैं। जब पलंजर स्ट्रोक के अन्त पर पहुँचता है तो तेल पम्प की नाली में भीतर आने वाले छेद (A) द्वारा प्रविष्ट होता है। जब पलंजर ऊपर की ओर जाता है तो इस छेद को बन्द कर देता है और तेल इंजन के सलियडर में प्रविष्ट होता है। जिस समय बलद्वार भरती (C) स्पिल पोर्ट (B) के साथ मिलती है तो सलियडर में तेल का दाखिला बन्द हो जाता है। इस स्पिल पोर्ट से निकला हुआ तेल केन्द्रीय छेद (D) पलंजर में नीचे गुजरता है और छेद (B) द्वारा बाहर निकलता है। तेल का निकास पम्प नाली में पलंजर को घुमाकर बढ़ाया घटाया

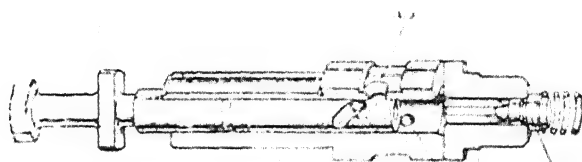
( १०७ )

जा सकता है। पलंजर द्वारा उत्पन्न किया गया प्रेशर डिलीवरी वाल्व (E) को अपने स्प्रिंग की विपरीत दशा में मुकाबले में उठाता है ताकि इस वाल्व (E) में से तेल (F) झरियों द्वारा गुजर सके। इस प्रकार तेल के निकास के बाद वाल्व अपने स्थान पर गिर जाता है और पिस्टन भाग (G) वाल्व पुनः अपने मार्ग में प्रविष्ट हो जाता है। तेल का निकास बन्द हो जाता है और डिलीवरी सिस्टम में अधिक स्थान खाली हो जाता है। इस प्रकार नौलज पर बॉम्ब कम होना शुरू हो जाता है।

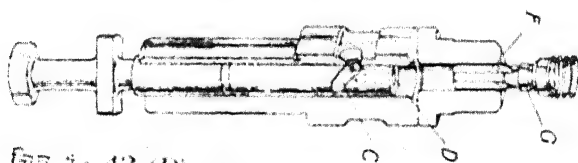


हिम के S. P. E.-B फ्यूल पम्प का सैक्शन

लिक्स इस ढंग से बनाया जाता है ताकि अधिक से अधिक वेयरिंग स्थान पलंजर की चोटों पर स्थिर रहे। इस से तेल का वापिसी निकास कम रह जाता है और पम्प की आयु अधिक हो जाती है। डिलिवरी वाल्व पिस्टन प्रेशर रिलीफ प्रकार का है। सिम पम्प का सैक्शन और उसका भिन्न २ भाग जैसे कि ऊपर बताया गया है चित्र नं० 42 व 43 में दिखाया गया है।



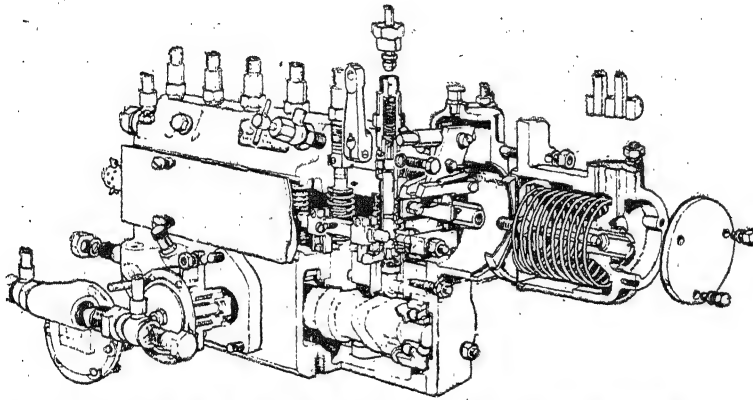
चित्र नं० 43 (A) पलंजर स्ट्रोक के अन्त पर



चित्र नं० 43 (B) पलंजर सपिल के आरम्भ पर

पम्प कंट्रोल गोयरा इतना हल्का होता है जितना कि गवर्नर की अचञ्ची से अचञ्ची चाल आइडलिंग स्पीड पर प्राप्त करने के लिए सम्भव हो। पम्प का तेजी से बढ़ाव-घटाव करने के लिए फटी हुई पिनिशन सवत इस्पात के पेचों से जकड़ो हुई प्रयुक्त की जाती है। ए० टाइप इन्जैक्शन पम्प 4 और 6 सलियडर पौडनों में एक लोटर की सलियडर अधिक से अधिक तेल की मात्रा वाले इन्जनों

के लिए बनाये जाते हैं। इनके पलंजरो का स्ट्रोक 5 मिली मीटर और कुतर 6 से 8 मिली मीटर तक होता है। इनकी बनावट साधारण सिम के पम्पों की भांति होती है। पम्प का ढांचा इस प्रकार दो भागों में बना होता है ता कि इसके सारे भाग सरलता पूर्वक देखे जा सकें। कैम शैफ्ट और टैपट नीचले भाग में और पम्प उपर के भाग में। चित्र नं० 44 इस प्रकार के पम्प की साधारण बनावट को प्रकट करता है।



चित्र नं० 44 सिमके S. P. E.—6 A पम्प और न्यूमैरिक गवर्नरों की बनावट

पलंजर को इस प्रकार घुमा कर कि चालू स्ट्रोक एक टेडे स्पिल कण्ट्रोल झर्री द्वारा बदला जा सके, तेल की मात्रा को कन्ट्रोल किया जा सकता है। पलंजरो के नीचले सिंगों पर ऐसे लीवर लगाए जाते हैं जो कि खिसकाए जाने वाले कण्ट्रोल रोड इंजेक्शन पम्प के सामने के साथ जवड़े हुए चिमटों के साथ



फंसेते हैं, द्वारा पलंजरी को धुमाया जा सकता है। इन चिमटी को हिला-जुला कर पम्प को एडजस्ट किया जा सकता है। कैम शैफ्ट पर एक्सैन्ट्रिक द्वारा फ्यूल फीड पम्प चलाया जाता है। ऐसे पम्पों के साथ न्युमैटिक गवर्नर अर्थात् वायु द्वारा काम करने वाला गवर्नर लगाया जाता है। फ्यूल पम्प कन्ट्रोल रोड को चलाने के लिए इन्जन के इग्जैक्शन पाइप में जो दबाव की कमी उत्पन्न होती है उसी से ऐसे पम्पों का न्युमैटिक गवर्नर चलाता है। एक बटर फ्लाई प्रकार का थरोटल वाल्व जो कि गाड़ी के एक्सैलरेटर पैडल के साथ जोड़ा होता है इन्जन के वायु मार्ग पर लगाया जाता है। यह इन्जन की गति को कन्ट्रोल करता है। इस थरोटल वाल्व के ढाँचे के साथ वायु को चूमने वाले नल लगाए जाते हैं एक थरोटल से नीचे अर्थात् इन्जन की ओर तथा दूसरा ऊपर अर्थात् हवा के आने की ओर। जो नल इन्जन की ओर है थरोटल से पैदा की हुए प्रेशर की कमी को इग्जैक्शन पम्प जिस में स्प्रिंगदार पिस्टन पम्प कन्ट्रोल के साथ जोड़ा जाता है की सलिंग्डर को पहुँचाता है और जो नल वायु की ओर हो वह सलिंग्डर में डैपिंग वाल्व के साथ जोड़ा होता है। यह डैपिंग वाल्व पिस्टन के साथ जोड़ा होता है। इसका अभिप्राय यह है कि बिना लोड की रफ्तार पम्प कन्ट्रोल रोड की अनुचित थरथराहट को आम हवा को दाखिल होने दे कर कम कर सके। इस प्रकार डाइवर थरोटल को काम में ला कर पिस्टन के सैन्शन को बढ़ा या घटा सकता है। और इन्जन की

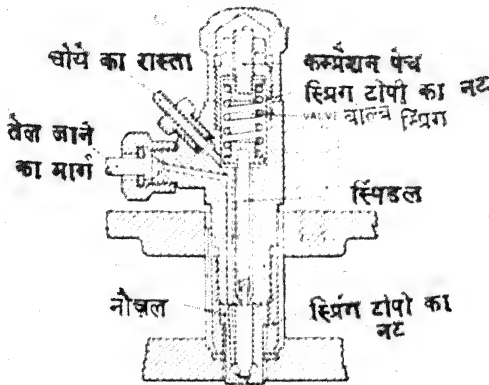
रफ़ार को कन्ट्रोल कर सकता है। जब थरोटल कम रफ़तार की स्थिति से आगे तक खोल दिया जाए तो फिर डैपिंग वालव काम नहीं करता। इस लिए अधिक रफ़तार पर गवर्नर के काम में हस्तक्षेप नहीं करता है। अर्थात् इंजन का काम चालू अवस्था में बहुत अच्छी तरह पूरा होता है।

सिम का S, L, P, फीड पम्प वर्टीकल ड्राया फ़्राम प्रकार का है जो कि फ़्यूल इंजेक्शन पम्प पर लगाने के लिए उचित है। इंजेक्शन पम्प की कैम शैफ्ट पर लगा हुआ एक्सैन्ट्रिक एक चपटी सतह की टैपट द्वारा और एक प्रेशर स्प्रिंग द्वारा जो कि इस प्रकार बनाया जाता है कि पम्प डिलीवरी प्रेशर सारी दशाओं में सात P, S, T, से अधिक न होने पाए। ड्राया फ़्राम काम करता है। चपटे स्प्रिंग वाला सक्शन और डिलीवरी वालव प्रयुक्त कए जाते हैं।

## इंजेक्शन नोज़ल

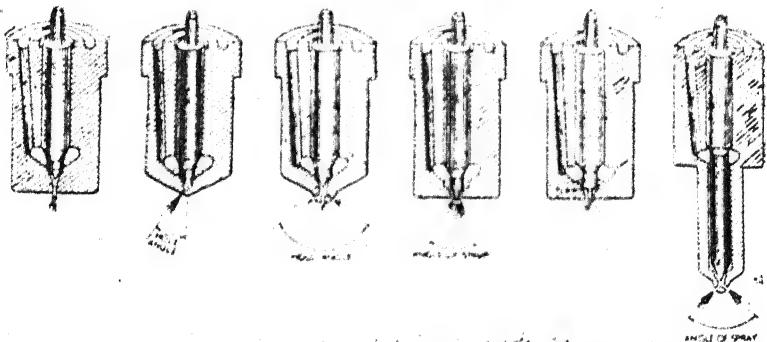
वह यन्त्र जिसके द्वारा तेल कम्बसचन के स्थान पर प्रविष्ट किया जाता है इंजेक्टर एटोमाइज़र सप्रेयर या नोज़ल कहलाता है। यह दो बड़ी प्रकारों के हैं। एक बन्द प्रकार का है जिस में नोज़ल के भीतर एक वालव होता है जो कि तेल के दबाव से खुलता है और एक स्प्रिङ्ग द्वारा इंजेक्शन के समय को समाप्त करता है। एक स्प्रिङ्ग द्वारा बन्द होता है दूसरा खुली प्रकार का बहुत कम प्रयुक्त होता है। और नोज़ल के

चित्र न० 45



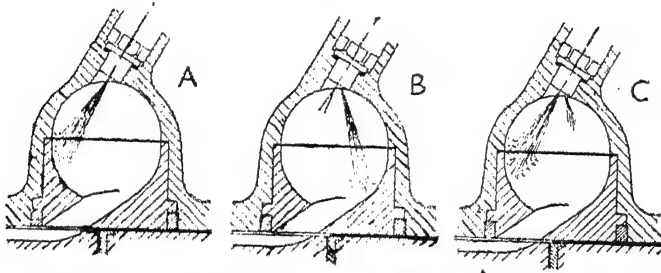
C. A. V. का ग्राम इन्जेक्टर नोजल

चित्र न० 46 पम्प इन्जेक्टर नोजल



भीतर या समीप इसमें तेल के प्रवाह को रोकने के लिए कोई प्रबन्ध नहीं होता। केवल पम्प पर ही निर्भर होना पड़ता है।  
भन्न २ प्रकार के नोजल नीचे चित्रों में दिखाए गए हैं।

- A = एक छेद की किस्म का  
 B = एक छेद नोकदार सिरे वाला  
 C = अर्धरु छेदों वाला  
 D = पिंटल खोखली कोल सपरे  
 E = डीजे टायप पिंटल डीलिवरी के अन्त पर तेल की मात्रा बढ़ जाती है  
 F = लम्बी डंडी और अधिक छेद वाला



चित्र नं० 47 C. A. V. रिकार्डों पिन्टो नौजल जो कि टडे स्टार्ट  
 के लिए सरलता पैदा करता है

A = खाजी नौजल

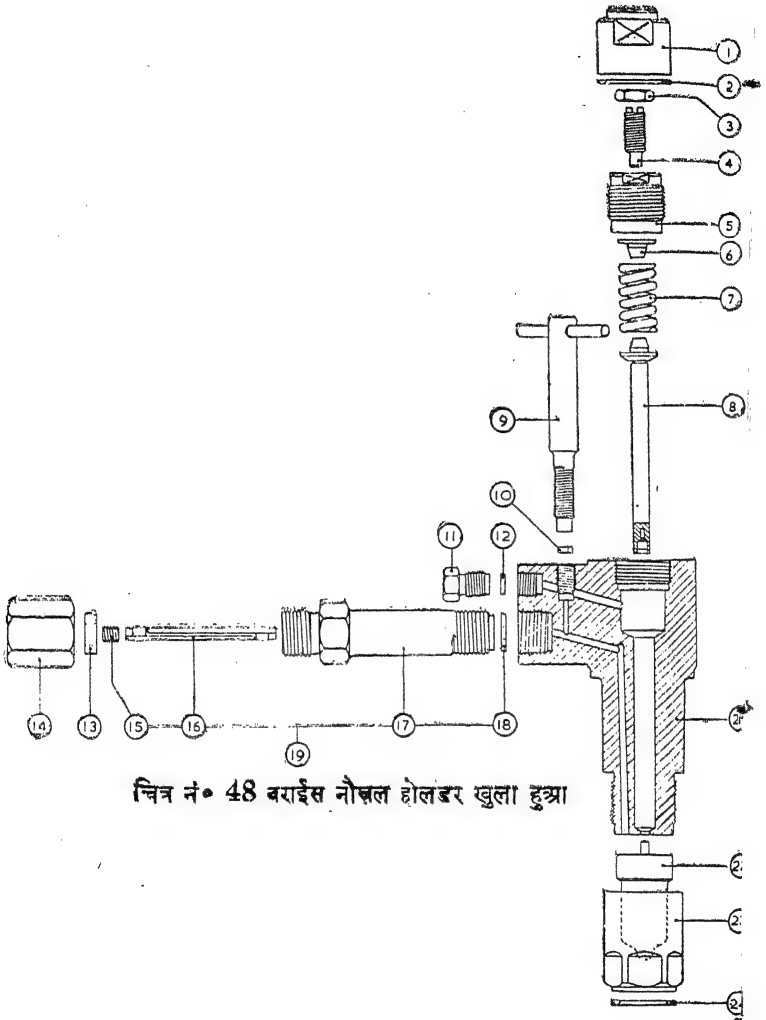
B = और

C चालू स्थिति में दायें हाथ का जेट-फालतू सहायक जेट है।

इसी पुस्तक का दूसरा भाग

**करुड़ आयल इन्जन**

छपकर तैयार है शीघ्र मंगाइये



चित्र नं० 48 बराईस नोझल होलडर खुला हुआ

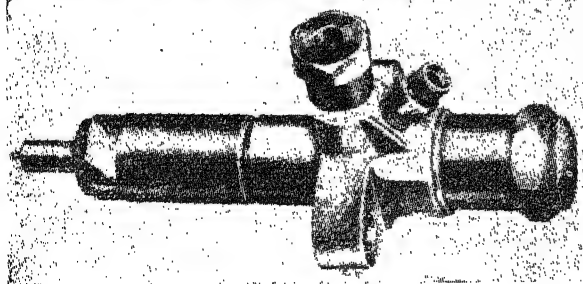
(1) टोपी का नट (2) टोपी के नट का वाशर (3) लौकनट  
 (4) स्प्रिंग को एडजस्ट करने का पेच (5) ऊपर का नट (6) ऊपर  
 के स्प्रिंग की टोपी (7) स्प्रिंग (8) स्प्रिंग स्पिडल का गठ जोड़ (9)  
 हवा के निकास का पेच (10) इस पेच की वाशर (11) लीक  
 तेल का निकास (12) वाशर (13) डिलीवरी पायप वाशर (14)  
 यूनियन नट (15) फिल्टर रूंग (16) फिल्टर (17) फीड पायप  
 (18) फीड पायप वाशर (19) फीड पायप का गठ जोड़ (15-18)  
 (20) फीड पायप का अडैप्टर (21) नौजल होल्डर का ढांचा  
 (22) नौजल का गठ जोड़ (23) नौजल का नट (24) नौजल  
 होल्डर वाशर ।

इन्जैक्टर की बनावट में कई बातों को ध्यान में रखना पड़ता है। तेल एक या अधिक छेदों में से प्रविष्ट किया जाता है या एक वाल्व के प्रयोग से जिसका सिरा छोटी पिनकी तरह हो। सल्टिण्डर या कोण की शकल में छिड़काव के ढंग पर तेल प्रविष्ट किया जा सकता है। छेद का साइज और गहराई, उनकी स्थिति नौजल वाल्व के खुलने और बन्द होने के दबाव, सब मालूम करने पड़ेंगे। फ्यूल इन्जैक्शन पम्प और इन्जैक्टर के मध्य प्रभाव को भी देखना पड़ता है। सप्रेय का रुख बड़ी आवश्यक चीज है जो कि अधिकतर कम्बसचन चैम्बर की शकल पर निर्भर होती है। तेल और ओक्सीजन की अच्छी बनावट बनाने के लिए तेल बड़ी सूक्ष्म फव्वार में प्रविष्ट होना चाहिए। परन्तु तेल को कम्बसचन चैम्बर के उन भागों तक जो कि नौजल से दूर

हों फव्वार काफी लम्बी और तेज होनी चाहिए। यह दोनों बातें अर्थात् गहराई तक जाने वाली और बहुत सूक्ष्म फव्वार एक दूसरे के विरुद्ध हैं। क्योंकि अधिक गहराई तक जाने वाली फव्वार तो एक छेद के जैट द्वारा मिल सकती है। परन्तु सूक्ष्म फव्वार कई छोटे २ जैट प्रयुक्त करने से बन सकती है। अर्थात् या तो आग के होज की भांति या इतर छिड़कने के फव्वार की भांति। रिकालडो ने वायु के अणुओं को तेल के अणुओं के साथ मिलाने की स्कीम बनाई जो कि आज कल सारे इंजनों में प्रयुक्त की जाती है। बड़े इंजनों में साधारण वायु की चाल और कई छेदों वाले इंजैक्टर प्रयुक्त किए जाते हैं। और छोटे अधिक रफ्तार वाले इंजनों में बहुत तेज चलती हुई वायु और एक छेद वाले जैट प्रयुक्त किए जाते हैं। जितने फ्यूल पम्प पहले बताये जा चुके हैं उन सब में बन्द प्रकार के नौजल प्रयुक्त होते हैं जो कि छोटे बड़े कई साइजों में बनते हैं। छोटे अधिक रफ्तार के इंजनों में विशेषतया यह आवश्यक है कि वाल्व की सूई की कम्बसचन चैम्बर की गर्मी से रक्षा की जाए, ता कि गर्मी और कारबन की सहायता से यह सूई जम न जाए। कई दनाबटों में यह नीडल गाइड नौजल में नहीं रक्खी जाती बल्कि इंजैक्टर के दांचे में नौजल के बाहरी सिरे से काफी दूर इंजैक्टर के शरीर के ईर्द गिर्द ठंडा करने वाले पानी के प्रवाह का विशेष ध्यान रक्खा जाता है। बन्द इंजैक्टर में स्प्रिंग दार नीडल वाल्व इंजैक्शन के समय अपने स्थान से तेल के दबाव के प्रभाव से

उठ जाता है। जब यह वाल्व उठता है तो उस पर तेल का दबाव पड़ने का स्थान बढ़ जाता है। जिससे यह वाल्व खुला रह सकता है। जब तक कि तेल का दबाव स्प्रिंग के बल से कम नहीं हो जाता। फिर वाल्व तेजी से बन्द हो जाता है। नीडल वाल्व और इसका गाइड पूर्ण रूप से ठीक २ बनाये जाते हैं परन्तु फिर भी उन में से कुछ न कुछ तेल लीक हो ही जाता है। इस लीक होने वाले तेल को इंजक्टर के शरीर से निकाल ले जाने के लिये कुछ न कुछ प्रवन्ध करना पड़ता है। प्रत्येक इंजैक्टर से एक नल ऐसे तेल को तेल के टैंक में वापिस ले जाता है। या किसी और स्थान पर इंजन की परिस्थिति के अनुसार बाहर निकाल देता है। यह नल थोड़े कुतर के होते हैं। नीडल वाल्व के उठाव को अधिक होने से रोकने के लिये एक स्टाप लगाया जाता है। सिम के इंजैक्टर जैसा कि ऊपर चित्र में दिखाया

चित्र नं० 49 सिम का साधारण प्रकार का इंजैक्टर





गया है सब में अर्थात् एक अनेक छेदों वाले या पिंटल की भांति के मिल सकने हैं।

यह नौजल स्पिंगदार नोडर वालव प्रकार के हैं। नौजल होल्डर इस्पात के बनाए जाते हैं। जिन में दबाव के लिए स्पिंग और तेल के मार्ग भी बने होते हैं। इंजैक्टर के शुरू के दबाव को अदल-बदल करने के लिये एक पेच लगाया जाता है। और तेल को पहले ही फिल्टर करने के लिये उचित फिल्टर अधिक छेदों वाला इंजैक्टर के इन्लैट नल पर लगाया जाता है। ता कि मैल और मिट्टी के कण तेल के साथ न जा सकें।



## चौथा अध्याय

### आयल इंजन को चलाना और बन्द करना

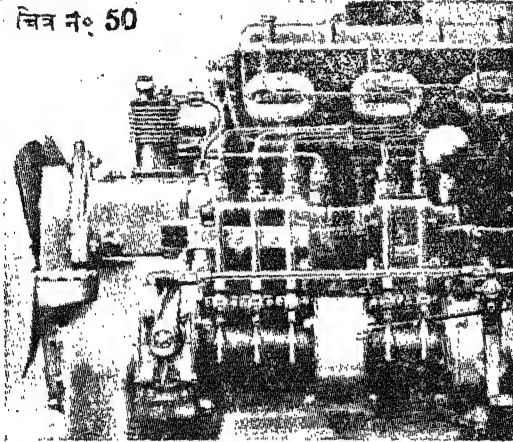
कम्प्रेसन इग्नीशन इंजन को चलाने समय दो काम करने पड़ते हैं। एक तो सारे पुर्जों को ठीक दशा में देखना ताकि इंजन सरलता पूर्वक चल सके। दूसरा करैक शैफ्ट को जोर से घुमाना ताकि इंजन का पावर स्टोक काम करने लग जाए और इंजन अपने आप चालू हो पड़े। पहली बात के विषय में इंजन को यह तसल्ली करनी पड़ती है कि उचित ईंधन अर्थात् जलने वाला तेल लुब्रीकेटिंग आयल अर्थात् इंजन के बेयरिंग्स को कोमल रखने वाला तेल और ठण्डा करने वाला पानी उचित मात्रा में उपस्थित हैं। बड़े-बड़े इंजनों में जो कि कारखानों में दूसरी मशीनों को चलाने के लिए प्रयुक्त होते हैं आम तौर पर हाथ से काम करने वाला पम्प उपस्थित होता है। जिसके द्वारा सारे बेयरिंग्स के लिये लुब्रीकेटिंग आयल भेजा जाता है। और पृथक चलने वाले पानी के पम्प इंजन को ठण्डा रखने के लिये पानी भेजने के लिये विद्यमान होते हैं। जहां तक तेल अर्थात् ईंधन का सम्बन्ध है इंजेक्शन पम्प को पहले चालू करने की

आवश्यकता नहीं पड़ती। क्योंकि इसमें तेल पहले से ही भरा होता है। परन्तु यदि चलाने से पहले इसे किसी कारण खोला गया हो या और किसी कारण से इसमें तेल की कमी आ गई हो तो फिर इसमें नए सिरे से तेल पहुँचाना पड़ता है कई इन्जनों में प्रत्येक इंजैक्शन पम्प के लिए प्राइमिंग लीवर उपस्थित होते हैं। जिसका अभिप्राय फ्यूल इंजैक्शन सिस्टम में से वायु के बुलबुलों को निकालना होता है। इंजैक्टरों पर लगे हुए रिलीज वाल्वों को खोल दिया जाता है और प्राइमिंग लीवरों को चलाया जाता है। यह बातें इन्जन के चलाने में सरलता उत्पन्न करती हैं। परन्तु जो इन्जन हाथ से नहीं स्टार्ट किए जाते उनमें इन्जन को थोड़ी देर के लिए हरकत में लाना उचित परिस्थिति उत्पन्न कर देता है। काफी देर ठहराने के बाद जब इन्जन को चलाया जाए तो प्राइमिंग का यह लाभ रहता है कि सलियण्डरों को दिया गया तेल अधिक कम्प्रेशन ताप उत्पन्न कर सकता है और तेल का विकास सरलता पूर्वक जारी हो जाता है। लुब्रीकेटिंग आयल की थोड़ीसी मात्रा इंजैट करने से भी यही लाभ प्राप्त हो सकता है। प्राइमिंग बिल्कुल साधारण सा होना चाहिए वरन् आरम्भ में आग की भड़क बहुत तेज होगी। चित्र नं० 50 में 5 सलियण्डर का गालडनर इंजन दिखाया गया है जिसमें 5 प्राइमिंग लीवर तीरों के चिन्ह से प्रतीत होते हैं।

जब इंजन चलने लग जाता है तो गवर्नर तेल की मात्रा का कन्ट्रोल सम्भाल लेता है और डाइवर को शीघ्रता से अपना हाथ

या पांव उठा लेना चाहिए। जिसके द्वारा वह तेल के निकास को आरम्भ में अधिक से अधिक रखने का यत्न करता हो। कई इंजनों में अधिक तेल छोड़ने का अपने आप काम करता हुआ प्रबन्ध किया जाता है। पुल लोड के समय जितना तेल लेता है चालू करते समय उससे  $2\frac{1}{2}$  गुणा से अधिक तेल भी साइकल इंजैट

चित्र न० 50



गारडनर पांच सिलिंडर इंजन जिस में पांच पाइपिंग लीवर तीरों के निशान से प्रतीत होते हैं

नहीं होना चाहिए। एक स्थान पर ही जम कर काम करने वाले इंजनों में फ्यूल टैंक के दो भाग होते हैं। एक में आम चालू दशा में प्रयुक्त होने वाला तेल डाला जाता है और दूसरे में हल्का तेल जो कि बड़ी सरलता से इंजन के सिलिंडर में जा सके और इस प्रकार इंजन बड़ी आसानी से चालू हो जाए।

जब इंजन के लिए इस दोहरी प्रकार के ईंधन का प्रबन्ध हो तो इंजन को ठहराते समय इंजैक्शन पम्पों का कनेक्शन पहले ही हल्के तेल की ओर कर दिया जाता है। ताकि इंजन के ठहरने से पहले ही इंजैक्शन सिस्टम में हल्का तेल भर जाए।

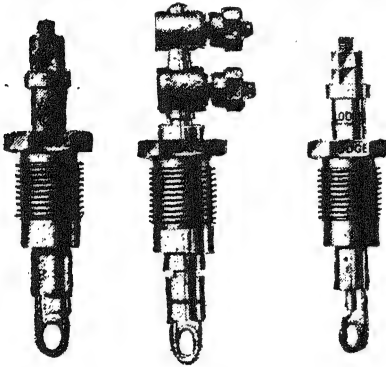
## वायु को गर्म करना

इंजन के सलियंडर में तेल के जलने का दर्जा ताप अर्थात् ६०० दर्जे फार्न हीट प्राप्त करना पड़ता है। ठण्डे इंजन की हालत में वायु के दबाव से उत्पन्न हुई गर्मी का बड़ा भाग तो ठण्डे पिस्टन सलियंडर की दीवारें, सलियंडर हैड आदि जख्म कर जाते हैं। विशेषतया से ऐसे इन्जनों में जब कि कम्बसचन चैम्बर पृथक् हो। बर्तानिया के बनाए डाय-रैक्ट इंजैक्शन प्रकार के इन्जनों में बाहर की सहायता के बिना ही इंजन चालू हो जाता है। परन्तु इन डायरैक्ट इंजैक्शन इन्जनों में बाहरी सहायता की आवश्यकता पड़ती है। यह गर्मी बिजली द्वारा गर्म होने वाले ग्लोप्लगज से दी जा सकती है, जोकि १२ से ३० सैकिण्ड तक बिजली पर लगे रहने से काफी गर्मी उत्पन्न कर देते हैं। इस प्रकार के हीट प्लगज चित्र नं० ५१ में दिखाए हैं। या एक जलती हुई मशाल की बत्ती द्वारा गर्मी पहुंचाई जा सकती है। इस काम के लिए कम्बसचन चैम्बर की दीवार में एक छेद रखा जाता है। इस बत्ती की राख एगजौस्ट वाल्व द्वारा बाहर निकल जाती है। हीटर प्लग का काम यह दे देती है परन्तु हीटर प्लग का प्रयोग बहुत सरल है। कई इन्जनों के साथ छोटा सा इलैक्ट्रिक रेडिएटर प्रयुक्त किया जाता है। सलियंडर की जिसामत के एक लीटर के लिए २०० वाट

विजलो की पावर खर्च करता है। इस प्रकार हीटर प्लगज के मुकाबले में विजलो का खर्च बहुत अधिक है। कई इंजनों में एक फिसलने वाली कैम शैफ्ट द्वारा ही उचित गर्मी का प्रबन्ध

चित्र न० 51

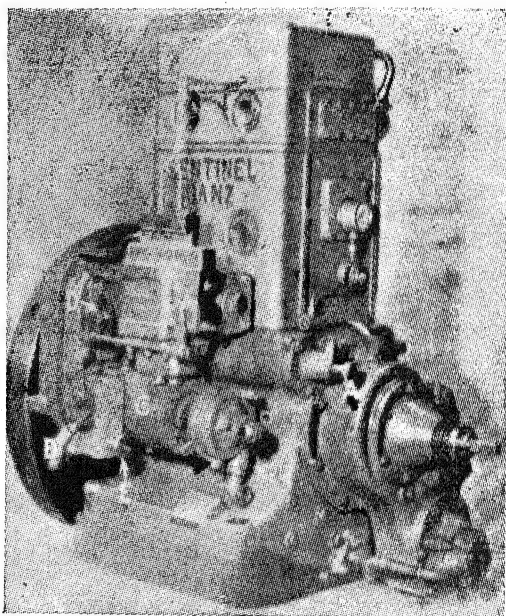
लौह हीटर प्लगज डबल पोल किसम का है



किया जाता है। यह शैफ्ट चालू होते समय फालतू कैम्ज को चलाती है जो कि सलियेडर के भीतर विशेषता से अधिक ताप की वायु को परिस्थितियां उत्पन्न करती है। इस सिद्धान्त के अनुसार वालवों के खुलने का समय बदलता रहता है और इन्लैट वाल्व काफी देर से खुलते हैं। जब वाल्व खुलता है तो भीतर प्रविष्ट होती हुई वायु का ताप बहुत अधिक लगभग २०० दर्जे फार्न हीट तक पहुँच जाता है और इस प्रकार बिना किसी बाहरी गर्मी के इंजन को स्टार्ट करने में सहायता देती है। कई एक इंजनों में जिन को कम्पचन चैम्बर दो भागों में बन्ती हुई हो एक भाग स्टार्टिंग के लिए बन्द कर दिया जाता है हाथ से आपने आप काम करने वाले कण्ट्रोल द्वारा इस प्रकार बहुत अधिक

दबाव उत्पन्न हो जाता है। जब तक यह कंट्रोल अपनी ठीक स्थिति पर वापिस न लाया जाए।

चित्र नं० ५२ में २० ब्रेक हौरस पावर दो सिलिण्डर के सैन्टीनल गैन्ज इंजन का स्टार्टिंग दिखाया गया है।



चित्र नं० 52 सैन्टीनल गैन्ज दो सिलिंडर इंजन का स्टार्टिंग

A=सलाइडिंग अर्थात् फिसलने वाली कैमशैफ्ट का कंट्रोल

B=चलाने और बन्द करने का लीवर

C=गवर्नर D=इम्पैक्शन टायमिंग कंट्रोल

E=रफ्तार को कंट्रोल करने वाली डिस्क सहित

**डी कम्प्रेसरज**—इंजन को चालू करते समय जब करैंक शैफ्ट को घुमाया जा रहा हो उस समय तक कम्प्रेशन को कम रखना अच्छा होता है। जब तक कि करैंक शैफ्ट काफी रफ्तार से न घूमने लग जाए। वरन् करैंक शैफ्ट घुमाने में अधिक जोर लगता है। इस अभिप्राय के लिए ऐसा प्रबन्ध करना पड़ता है जो या तो इन्लैट वाल्व को या इग्जॉस्ट वाल्व को अपने स्थान से हटाए रखता है। इसे कम्प्रैसर कहते हैं। अब इंजन को चलाने का प्रभाव यह है कि पहले ससिण्डर को कम्प्रेशर में कम करना (२) करैंक शैफ्ट को एक जैसी रफ्तार से चलाना (३) कम्प्रेशन को फिर से ठीक करना तब इंजन स्टार्ट हो जाता है। करैंक शैफ्ट को अपनी चालू रफ्तार के लग भग १० वें भाग तक घुमाना चाहिए जब कि इंजन अपने जोर से चलने लग जाए। फ्लाई व्हील के बोझ का करैंक शैफ्ट के घुमाने पर काफी प्रभाव पड़ता है। यदि इस का बोझ अधिक होगा तो करैंक शैफ्ट की काफी रफ्तार प्राप्त करने के लिए बड़ा यत्न करना पड़ेगा परन्तु एक बार जोर से करैंक शैफ्ट को घुमा देने से यह काफी देर तक अपने आप ही घूम सकेगी और इस प्रकार पिस्टन कई कम्प्रेशन स्टरोक पूरे कर पाएगा। यदि फ्लाई व्हील का बोझ कम हो तो करैंक शैफ्ट को घूमायें। थोड़ा जोर लगेगा परन्तु वह जोर से घूमती हुई शीघ्र ही बहुत कम्प्रेशन उत्पन्न करके इंजन को शीघ्र स्टार्ट कर सकेगी। फ्लाई व्हील का बोझ भिन्न २ स्थितियों के लिए मुखतलिफ़ हो



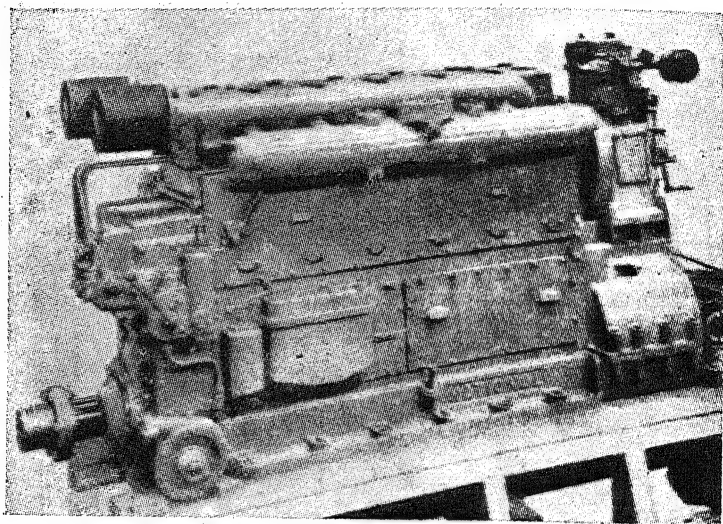
सकता है परन्तु इंजन को स्टार्ट करने के प्रबन्ध फ्लाई व्हील के गैस के अनुसार होंगे।

सलियडों की संख्या और शैफ्ट के करैंकस पर भी शैफ्ट को घुमाने के लिये जोर निर्भर होगा। करैंक शैफ्ट को हाथ से घुमाने का ढंग बड़ा सादा है। और आम तौर पर एक सलियडर के हौरिजेंटल 12 हौरस पावर तक के इंजनों के लिए एक आदमी ही घुमा सकता है। बीस हौरस पावर तक के इंजन की करैंक शैफ्ट को घुमाने के लिये दो आदमी चाहियें। करैंक शैफ्ट के घुमाने की रफतार 90 से 120 चक्र फी मिन्ट तक होती है। अधिक सलियडों के इंजनों में एक मनुष्य 4 इञ्च बोर और 6 स्ट्रोक के इञ्जन को चला सकता है। बड़े इञ्जन भी हाथ से चलाए जा सकते हैं। यदि डी कम्प्रैसर साथ प्रयुक्त किया जाए। गाड़ियों के इञ्जनों के लिए पृथक् २ सलियडों के लिये या दो दो के लिये 1) कम्प्रैसर प्रयुक्त किये जा सकते हैं, ता कि करैंक शैफ्ट को घुमाने वाले आदमी को केवल एक या दो सलियडों के बल का मुकाबला करना पड़े।

दूसरा ढंग इञ्जन को स्टार्ट करने का इनरशीया स्टार्टर कहलाता है। इसमें फ्लाई व्हील एक केस के अन्दर विद्यमान होता है और इस फ्लाई व्हील को गैरारियों द्वारा हैंडल से घुमाया जाता है। हैंडल को 100 चक्र फी मिन्ट की रफतार से घुमाने पर फ्लाई व्हील लग भग 1000 चक्र फी मिन्ट की रफतार

से घूमता है। एक लैंच के द्वारा इस घूमते हुए फ्लाई व्हील की शक्ति एक दाने दार चक्र द्वारा इंजन के फ्लाई व्हील को पहुंच जाती है। बहुत बड़े इंजनों को स्टार्ट करने के लिए इन दोनों में से कोई भी ढंग काम नहीं दे सकता। एक छोटा पेट्रोल इंजन या आयल इंजन बड़े इंजन को स्टार्ट करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। छोटा इंजन चालू होकर एक दन्दाने दार चक्र द्वारा जिस के दन्दाने फ्लाई व्हील की गैरारियों के साथ फंसेते हैं बड़े इंजन के फ्लाई व्हील को घुमा देता है। छोटे इंजन और पिनियन के मध्य लंच लगाया जाता है। कई बार छोटे इंजन का सम्बन्ध सीधे ही बड़े इंजन के साथ होता है और कई बार जंजीर या पटे द्वारा पिनियन को चलाता है। एक और उपाय बड़े इंजन के फ्लाई व्हील पर रगड़ से ही चलाने का है। आयल इंजन की करैन्क शैफ्ट को हाईड्रोलिक एनरजी पहुंचा कर करैन्क शैफ्ट की काफी रफ्तार उत्पन्न करली जाती है। इस प्रकार का बरजर हाई ड्रोलिक स्टार्टर है जिस में दो विपरीत दिशाओं में चलते हुए हाई ड्रोलिक पिस्टन एक पिनियन को घुमाते हैं जो कि इंजन की करैन्क शैफ्ट के साथ सम्बन्धित होती है। एक फ्री व्हील यन्त्र द्वारा इस प्रकार का प्रबन्ध पहले पहल फ्रांस में प्रयुक्त किया गया है।

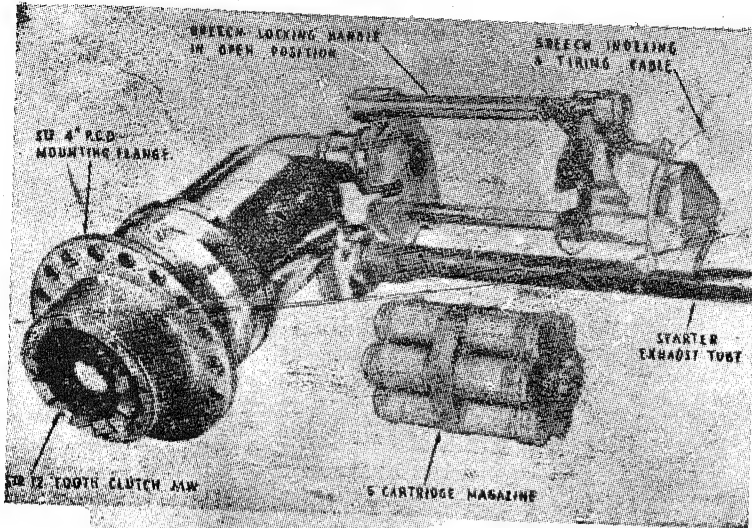
चित्र नं० 53 में 5 ब्रेक होरस पावर का एक सलिंगडर का आयल इंजन 132 हौरस पावर के इंजन को चलाने के लिए प्रयुक्त किया गया दिखाया गया।



चित्र नं० 53 क्वैन्टी विक्टर 5-7 ब्रेक हौरस पावर एक सिलिंडर का इन्जन जो 132 ब्रेक होरस पावर नैशनल इन्जन को चलाने के लिए जजीर द्वारा प्रयोग में लाया जाता है

## कार्टरिज स्टार्टिंग सिस्टम

200 ब्रेक हौरस पावर तक के आयल और पेट्रोल इंजनों को स्टार्ट करने के लिए कालट रिंग स्टार्टर प्रयुक्त किया जाता है। यह जहाजों के और स्थायी इंजनों ट्रांसपोर्ट अथवा गाड़ियों के इन्जनों आदि के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। इस प्रकार के स्टार्टर के भाग चित्र नं० 54 में दिखाए गये हैं।



चित्र नं० 54 कार्ट्रज स्टार्टर के भाग

इस स्टार्टर का सिद्धान्त यह है कि केवल एक बार ही करैक शैफ्ट को घुमाने के लिए धक्का दिया जाए। इस लिये इसका प्रभाव बहुत जल्दी होता है। यह प्रभाव बहुत तेज होता है। ड्राइविंग डौग की तीन की गीयर रेशों मिल सकती है। स्टार्ट "ज" का घुमाव स्पलाइन के प्रबन्ध के अनुसार होता है। क्लच "ज" का घुमाव 400, 500 और 600 दर्जे होता है। अधिक से अधिक टारक 650, 550 और 450 फुट पौंड तक होती है। जब कारतूस चलाया जाता है तो उत्पन्न हुई गैसे स्टार्टर के सलिंगडर में प्रविष्ट होती है जो कि पिस्टन को धकेलती है। पिस्टन की यह चाल स्टार्टर डौग को घुमाती है। पिस्टन की पहली ही चाल

स्टार्टर "ज" को इंजन के साथ फंसाती है। यह काम थोड़े ही दबाव पर होता है। जिसके बाद टारक बढ़ती जाती है। जब पिस्टन अपने स्ट्रोक के अन्त पर पहुँचता है तो एगजौस्ट वाल्व अपने आप ही खुल जाता है और सारी गैस बाहर निकल जाती है। स्टार्टर का "ज" इंजन से भिन्न हो जाता है और पिस्टन एक जोरदार प्रिग द्वारा अपने स्ट्रोक की चोटी पर वापिस आ जाता है। उस समय एगजौस्ट वाल्व बन्द हो जाता है और स्टार्टर दूसरे साइकल के लिए तैयार हो जाता है। पुश बटन दूसरे कारतूस को चलने के स्थान पर ले आता है।

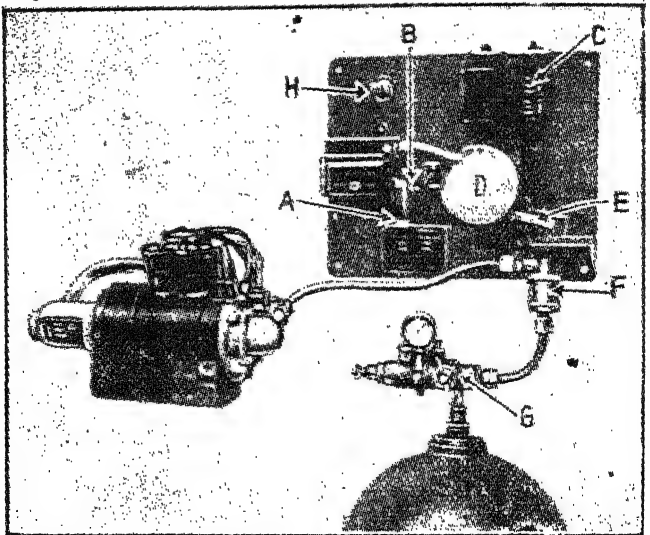
## इलैक्ट्रिक स्टार्टिंग

सबसे अधिक प्रसिद्ध स्टार्टिंग का तरीका इलैक्ट्रिक मोटर का है। इस मोटर के आरमेचर शैफ्ट पर एक पिनियन अर्थात् दंदानेदार चक्र मौजूद होता है, जिसके दंदाने फ्लाई व्हील की गरारी के साथ फंसे हैं। मोटर को चलाने के लिए 12 से 24 वोल्ट तक का इलैक्ट्रिक प्रेशर आम तौर पर प्रयुक्त होता है। परन्तु कई बार केवल छः वोल्ट ही प्रयुक्त किए जाते हैं। करैन्ट की स्विच  $\times$  दबाने पर मोटर का आरमेचर घूमने लग जाता है और पिनियन उस आरमेचर की शैफ्ट पर बनी हुई बलदार झरी के साथ चलता हुआ फ्लाई व्हील की गरारी में फंस जाता

है। जब इंजन चलने लगता है करैन्ट बन्द कर दी जाती है। आरमेचर टहर जाता है और पिनियन गरारी से निकल कर वापिस अपनी स्थायी जगह पर आ जाती है। आम तौर पर सीरिज वाउंड D. C. मोटर इंजनों को चलाने के लिए प्रयुक्त की जाती है। बिजली घरों में जहां बिजली के जनरेटर बिजली के डीजल इंजनों द्वारा चलते हैं इसी जनरेटर पर एक स्टार्टिंग वाइंडिंग भी लगाई जाती है। उसको बैट्री से करैन्ट देकर बतौर मोटर चला दिया जाता है। ता कि उसके जोर से इंजन चालू हो जाए। जब इंजन और डायनेमो ठीक चालू हो जाते हैं तो इसी फाजतू वाइंडिंग में उत्पन्न हुआ वोल्टेज बैट्री को चार्ज करने के लिए प्रयुक्त होता रहता है। 500 ब्रेक हौर्स पावर तक के इंजन बिजली द्वारा स्टार्ट किए जा सकते हैं। उस समय दो मोटरों 24 वोल्ट पर चलने वाली प्रयुक्त की जाती हैं। यदि 64 वोल्ट की बैट्री प्रयुक्त की जाए तो 1500 सौ ब्रेक हौर्स पावर तक का इंजन ऐसे ही ढंग से चलाया जा सकता है। दबाई गई हवा का प्रयोग इंजन को स्टार्ट करने के लिए इंजन की बनावट के आरम्भ से ही होता रहा है। इसके प्रयोग के दो ढंग हैं। मोटर में यह इंजन के सलियडरों में ही पिस्टन को पावर स्ट्रोक की तरह धकेलने के लिए जब तक की कम्बसचन शुरू न हो जाए। हवा से चलने वाली मोटर जैसा कि चित्र नं० 55 में दिखाया गया है। 150 से 450 A. P. S. तक दबाव पर हवा प्रयुक्त

की जाती है। यह इंजन को अपने पूरे कम्प्रेशन पर चलाती है। हवा का खर्च कम है और इंजन शीघ्र ही चल पड़ता है। क्योंकि कोई दबी हुई हवा कम्बसचन चैम्बर को ठण्डा नहीं कर पाती न ही किसी एक या अधिक सलिलंडरों में स्टार्टिंग वाल्व की आवश्यकता होती है। एयर मोटर के सलिलंडर Y के ढंग पर बनाए जाते हैं और मोटर इंजन को फिसलने वाली पिनियन द्वारा चलाती है।

चित्र नं० 55 विलियम और जेमज़ का अपने आप काम करने वाला वायु द्वारा स्टार्ट करने का सिस्टम



A—कंट्रोल स्विच B=सफटी केच वजन (D) को कायम

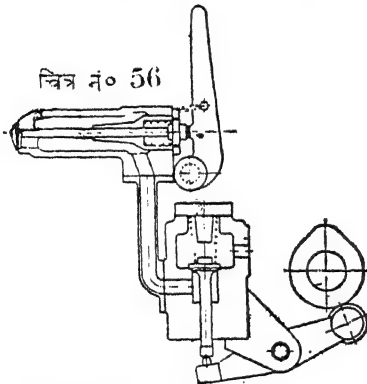
रखने के लिए जो कि A द्वारा काम करता है C=सौलीनायड  
 D=वज्रन जो एयर स्टार्टिंग लोवर को (E) को चलाता है—  
 F=एयर स्टार्टिंग वाल्व G=रिसीवर पर बंद करने का वाल्व  
 H=इन्डिकेटर लैम्प—एयर मोटर बायें हाथ पर दिखाई गई है—

बड़े इंजनों में सीधे ही वायु से चलाने का ढंग आम प्रयोग में लाया जाता है। हवा एक या अधिक रिसीवरों में 250 से 250 P. S. T तक प्रेशर पर जमा रखी जाती है। प्रत्येक के साथ एफ स्टाप वाल्व एक रिलीफ वाल्व और प्रेशर गैज लगाए जाते हैं। एक फालतू कम्प्रैसर द्वारा वायु दबाई जाती है। यह कम्प्रैसर या तो अपने पृथक इंजन से या इलेक्ट्रिक मोटर से या बड़े इंजन से ही चलाया जाता है। कई बार इंजन के एक या दो सलियंडरों को ही बतौर कम्प्रैसर प्रयुक्त कर लिया जाता है। इस बैक चार्जिंग के ढंग में एक सलियंडर के हौरीजेंटल इंजन को पूरी रफतार पर चलाया जाता है या तेज रफतार के इंजन को कुछ कम रफतार पर। जिस सलियंडर या सलियंडरों को बतौर कम्प्रैसर प्रयुक्त करना हो, उनको तेल की स्पलाई रोक दी जाती है। और सलियंडर हैड का स्टार्टिंग वाल्व कम्प्रैशन स्टरोक पर खुल जाता है ताकि वायु रिसीवर में प्रविष्ट हो सके। यूं ही इंजन की रफ-



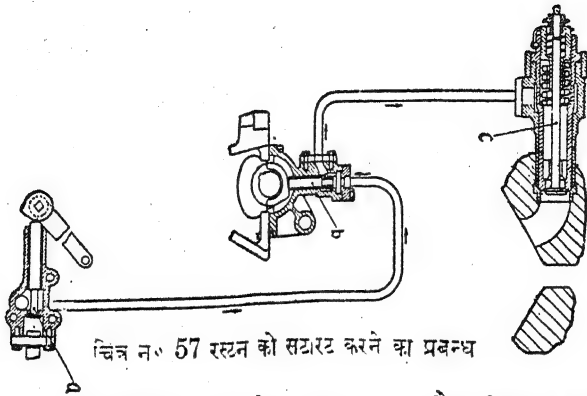
तार कम होती है। यह हवा का निकास बन्द किया जा सकता है ताकि इंजन के सलिंगडरों को तेल की स्पलाई फिर से जारी हो जाये और इंजन की रफ्तार फिर पूरी हो जाए। तब फिर रिसीवरों के लिए वायु का निकास जारी किया जा सकता है। डायरेक्टर एयर स्टार्टिंग की एक किस्म में वायु रिसीवर से एक ठीक समय पर खुलने वाले डिस्ट्रीब्यूटर को दी जाती है, जो कि कैम शफ्ट द्वारा चलता है। यह डिस्ट्रीब्यूटर प्रत्येक सलिंगडर को उनके फायरिंग आर्डर के अनुसार करन्ट वायु भेजता है। इस वायु के प्रविष्ट होने के लिये स्वयं काम करने वाले ऐम् वाल्व प्रयुक्त किये जाते हैं जो कि वायु को वापिस लौटने नहीं देते। जब इंजन के स्टार्टिंग सलिंगडर थोड़े हों तो हवा के प्रयोग से स्टार्ट होने से पहले फ्लाई व्हील को एक विशेष स्थिति पर लाना पड़ता है। किन्तु जब उसे अधिक सलिंगडर हों और प्रत्येक के साथ स्टार्टिंग वाल्व हो तो चलाने से पहले फ्लाई व्हील को किसी विशेष स्थिति में लाने की आवश्यकता नहीं होती। हवा से चलाते समय सलिंगडरों को तेल की स्पलाई के बन्द कर देने का प्रबन्ध विद्यमान होना चाहिये। ताकि सलिंगडर में आग लगने के काबिल चार्ज को सलिंगडर में दाखिल होने से रोका जा सके। एक और ढंग जो कि आम प्रयोग में लाया जाता है में डिस्ट्रीब्यूटर के स्थान पर मशीनी ढंग से चलने वाले वाल्व प्रयुक्त किये जाते हैं। यह केवल उसी समय अमल में आते हैं जब कि स्टार्टिंग के लिये वायु खुली हो। वायु इंजन

को चलाने के लिये उस समय तक छोड़ी जाती है जब तक कि उचित रफ्तार प्राप्त न हो जाये तब वायु बन्द कर दी जाती है। तेल छोड़ दिया जाता है और इंजिन चल पड़ता है। कई इंजनों के साथ स्टार्टिंग के समय 10 कम्प्रेसर का भी प्रबन्ध होता है और कई एक पूरे कम्प्रेसन पर ही चलते हैं।



नैशनल इंजन का बैक चार्जिंग  
वाल्व डिस्ट्रीब्यूटर

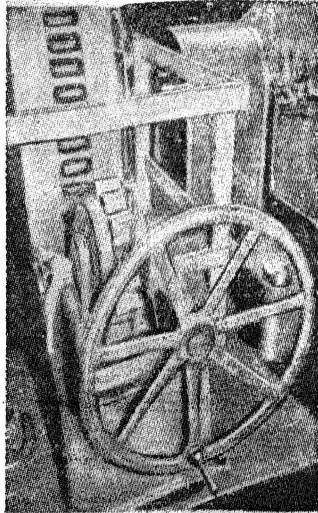
हाथ से काम करने वाले लीवर द्वारा यह वाल्व खोला जाता है, टायमिंग वाल्व लीवर पर रोलर कैम के रास्ते से बाहर धकेला हुआ टायमिंग वाल्व का बतौर नौन रीटर्न वाल्व के इस्तेमाल होने की आज्ञा देता है। इंजन वायु को केवल उस समय रीसीवर में जाने देता है जब कि सिलिंडर का प्रेशर रीसीवर प्रेशर से अधिक हो



चित्र न० 57 स्लिन को सटार करने का प्रबन्ध

A = मास्टर वाल्व B = कंट्रोल वाल्व C = नौन रीटर्नर वाल्व

चित्र न० 58



चक्र की विसम का रुकावट मौपर जो कि सटारटिंग के समय बचाव के लिये अपने आप सम्बन्ध तोड़ लेता है

## अपने आप स्टार्ट होने का प्रबन्ध

आज कल के इन्जनों में ओटोमैटिक सिस्टम प्रयुक्त किया जाता है। उन के साथ दूर से कन्ट्रोल होने वाले स्टार्टिंग सिस्टम का प्रबन्ध होता है। करैन्क शैफ्ट को घुमाने के लिए या तो बिजली या कम्प्रैसर वायु का प्रयोग किया जाता है। जब इन्जन को स्टार्ट करने के लिए बिजली प्रयुक्त की जाती है तो ये या तो ओटोमोबायल टाइप स्टार्टर वोटर अर्थात् मोटर गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाली स्टार्टर मोटर द्वारा यह इन्जन से चलने वाले डायनेमो द्वारा प्रयुक्त होती है। दोनों दशाओं में बिजली एक बैट्री से प्राप्त की जाती है। परन्तु बड़े इन्जनों में बैट्री पर निर्भर न रहते हुए कम्प्रेसड वायु भी प्रयुक्त की गई है। कन्ट्रोल के सिर पर कई प्रकार के प्रबन्ध प्रयुक्त किए जाते हैं। इन्जन के सिरे पर भी कई प्रकार के प्रबन्ध प्रयुक्त किए गए हैं। इन में से एक जो कि 55 ब्रेक हौरस पावर फी सलिंगडर के अंग्रेजी सैट में प्रयुक्त किया गया है और जिस में कन्ट्रोल के लिए बिजली प्रयुक्त की गई है और इन्जन की करैन्क शैफ्ट को घुमाने के लिए कम्प्रेसड वायु की शक्ति प्रयुक्त की गई है, चित्र नं० 59 में दिखाया गया है। इन्जन तीन सलिंगडर का 600 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलने वाला और 165 ब्रेक हौरस पावर का है। जिस का प्रत्येक सलिंगडर कुतर में 10 ईंच है और पिस्टन का स्टरोक 12 ईंच है। इसके साथ बराबरे रास्त सम्ब-

निम्न 100 किलो वाट का D. C. जनरेटर है। जो कि 230  
 वोल्ट पर 435 एम्पीयरस वरैन्ट पैदा कर सकता है। स्विच बोर्ड  
 औपरेटर जब अपने जनरेटिंग सैट को चालू करना चाहता है  
 तो वह बटन (A) एको दबाता है और इस समय तक दबाए  
 रखता है जब तक कि स्विच बोर्ड पर रोशनी होकर उसे इंजन  
 के चालू हो जाने का पता नहीं लग जाता। सब से पहले लुब्री-  
 केटिंग आयल पम्प भी जो कि एक बिजली की मोटर द्वारा  
 चलता है चलने लगता है और इंजन में लुब्री केटिंग तेल का  
 प्रेशर बढ़ाता है। यह पम्प इंजन से चलने वाले बिजली के  
 यूनिट से बिल्कुल भिन्न है। जब लुब्री केटिंग आयल का प्रेशर  
 5 P. S. I तक बढ़ जाता है तो इस तेल से स्विच C (सी)  
 बन्द हो जाती है जो कि इलैक्ट्रो न्यूमैटिक वाल्व D (डी) को  
 बिजली को तारों के साथ जोड़ देता है। इस वाल्व में से गुजरती  
 हुई वायु जो कि रिसीवर H (एच) से आती है का प्रेशर 300  
 P. S. I से घट कर 50 P. S. I रह जाता है। यह कमी  
 वाल्व K (के) द्वारा लगाई जाती है। इस के बाद एक वाल्व  
 100 P. S. I के दबाव पर रहता है। इस इलैक्ट्रो न्यूमैटिक  
 वाल्व से कम प्रेशर की हवा ओटोमैटिक स्टाटिंग वाल्व E (ई)  
 को जाती है, जो कि खुल जाता है और वायु को पूरे रिसीवर  
 प्रेशर पर E (ई) में से गुजर कर हवा को दाखिल होने देने  
 वाले इंजन के वाल्वों में जाने की आज्ञा देता है। उस समय  
 इंजन चल पड़ता है। इतने में बिजली के जनरेटर का वोल्टेज

पूरी मात्रा पर पहुंच जाता है और ओटोमैटिक सरकट ब्रेकर काम करने लग जाते हैं। लुब्रीकेटिंग तेल के चक्र में प्रेशर पैदा हो जाता है और इस P. S. I के प्रेशर पर एक और तेल द्वारा चलने वाली स्विच एफ (F) खुल जाती है जिससे लुब्रीकेटिंग तेल के बो (B) और इलेक्ट्रो न्यूमैटिक वाल्व डी (U) को करंट बन्द हो जाती है। लुब्रीकेटिंग तेल का प्रेशर इंजन द्वारा चलने वाले पम्प पर निर्भर हो जाता है। ठण्डा करने वाले पानी के सिस्टम में पानी को बाहर निकालने वाला वाल्व जी (G) तेल के प्रेशर द्वारा कंट्रोल होता है। जब इंजन चालू हो जाता है तो यह वाल्व खुल कर पानी के टैंक से पानी के चक्र को आरम्भ कर देता है। जब इंजन बन्द कर दिया जाता है तो तेल का कम होता हुआ प्रेशर इस पानी के निकास के वाल्व को स्प्रिंग द्वारा धीरे २ बन्द कर देता है। और पानी बहना बन्द हो जाता है। परन्तु पानी की जैकिट्स भरी रहती हैं ताकि इंजन के दोबारा स्टार्ट होने के समय पानी का बहाव फिर जल्दी से आरम्भ हो जाए। यह पानी के बहाव का सिस्टम ऊंचे रखे हुए वाल्व से आरम्भ होता है और इस में से पानी नल एम (M) और तेल को ठण्डा करने वाले आयल कूलर में से गुजर कर इंजन के वाटर इन्लैट मैनीफोल्ड (N) को जाता है इस प्रकार के इंजन स्टार्टर का सब से बड़ा लाभ यह है कि इंजन की रफ्तार धीरे २ बढ़ती है। यह रफ्तार एक दोहरे पिस्टन द्वारा बढ़ाई जाती है। यह पिस्टन गर्वनर के खोल के

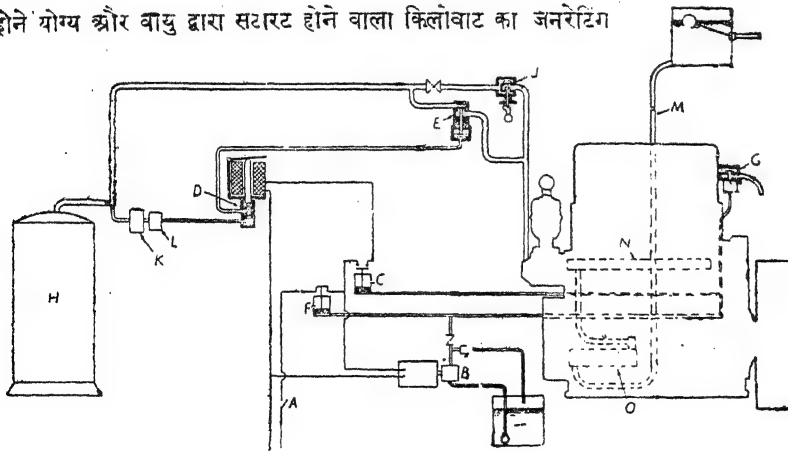
समीप ही लगाया जाता है। लुब्रीकेटिंग तेल के बढ़ने हुए प्रैशर के प्रभाव से पहले एक पिस्टन उठता है और फिर दूसरा जो कि एक लोवर के बाजू को हरकत में लाता है। एक जोड़ द्वारा इंजन की रफ्तार के कंट्रोल रोड के साथ जकड़ा होता है। इस अमल से रैक रोड अधिक खुल जाता है। और जलने वाला तेल अधिक मात्र में प्रविष्ट होने लगता है। जब तक कि सैन्टरी फ्यूगल गर्वनर अपना काम करने नहीं लगता और इंजन की रफ्तार 600 चक्र की मिनट पर बान्ध नहीं देता। इस यंत्र का काम बड़ा आवश्यक है। क्योंकि इससे सिलिण्डर प्रैशर ठीक तरह बंधे रहते हैं। जब इंजन चलता है तो तेल और पानी पहले ही चक्र लगा रहे होते हैं इसलिये इसको रफ्तार पकड़ने में कोई देर होने की सम्भावना नह रह जाती। इस प्रकार अपने आप काम करने वाले स्टार्टर के लगाये जाने से आम दस्ती कंट्रोल पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। केवल रिसीवर और स्टार्टिंग वाल्व ( J ) के मध्य लगे हुये स्टॉप काकको खोलने की आवश्यकता होती है। जिसे स्टार्टर पोजीशन पर कर दिया जाता है। जब कि जलने वाले तेल की मात्रा को हीनाधिक करने वाला हैंड कंट्रोल उचित स्थान पर कर दिया जाता है। इंजन को आमतौर पर दस्ती कंट्रोल द्वारा ठहराया जाता है।

---

## सैमी डीजल इंजन अर्थात् कम कम्पैशन के आयल इंजन

यह अब कम प्रयुक्त होते हैं, फिर भी इस स्टार्टिंग के लिये कुछ वर्णन किया जाता है। इनमें कम्पैशन के बाद हवा और तापमान क्योंकि कम होता है इसलिये यह बाहरी गर्मी को सहायता के बिना ठण्डे चालू नहीं हो सकते। इस लिये इसके कम्बसचन चैम्बर को गर्म करने के लिये आमतौर पर बलोलैम्प प्रयुक्त किया जाता है। जिसकी लाट कम्बसचन चैम्बर के बालन को बाहर से गर्म करती है। जिस समय यह अधिक गर्म हो जाए तो इंजन को करैंक शैफ्ट को घुमाया जाता है। जब इंजन एक बार चालू हो जाए तो फिर बाहर से गर्म करने की आवश्यकता नहीं रहती।

चित्र न० 59 अग्नेजी इंजनों में विजली से चलने वाला दूर से कंट्रोल होने योग्य और वायु द्वारा संचालित होने वाला किलोवाट का जनरेटिंग





## पांचवां अध्याय

### प्रेशर चार्जिंग

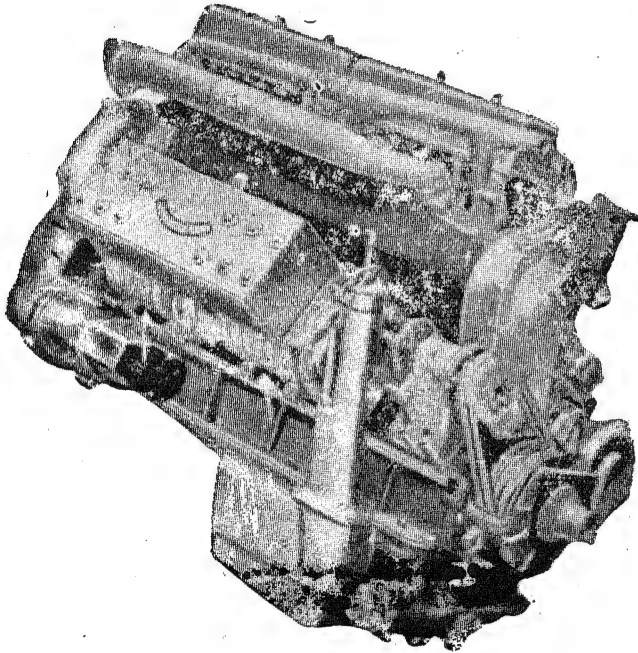
इंजनों के सलिएण्डर के भीतर प्रेशर को बढ़ा कर ईसके पावर आउट पुट को बढ़ाने के लिये करैक शैफ्ट की रफ्तार को बढ़ाये बिना दो अन्य उपाय हैं। एक तो तेल और वायु की निस्वत को बढ़ा कर परन्तु यह प्रायः इंजनों में सरलता से नहीं हो सकता। दूसरा उपाय यह है कि बाहर से कम्प्रेस की हुई वायु इंजन को दी जाए ताकि हर एक साइकल में अधिक तेल खर्च हो सके। इसको प्रेशर चार्जिङ्ग कहा जाता है। डोजल इंजन बनाने वाले कारखानादार यह उपाय विशेषकर 4 स्ट्रोक इंजनों में अधिक से अधिक प्रयोग में ला रहे हैं। 4 स्ट्रोक इंजन 2 स्ट्रोक इंजनों के सामने में पावर उत्पन्न करने के लिहाज से स्वभाविक रूप से ही दुर्बल है। प्रेशर चार्जिङ्ग से 4 स्ट्रोक के इंजनों के पावर आउट पुट में जो बढ़ाव घटाव होता रहता है उसे कम करते हैं। सक्शन स्ट्रोक के अन्त पर सलिएण्डर पूरी तरह ताज़ी हवा से भरा नहीं होता, क्यों कि जो ताज़ी हवा इंजन बाहर से चूसती है उसके साथ पहले साइकल कि बची खुची गैसों मिलकर उसको हल्का कर देती है। दूसरे यह गैसों उस

हवा को गर्म कर देती हैं। तीसरे थरोटलिंग और वायु के आने के मार्ग की रगड़ को रुकावट से दबाव कम होता जाता है। पहले ही कम्प्रेस की हुई हवा और अगर उचित हो तो ठण्डे की हुई इंजन को देने से जलने के लिये प्राप्त होने वाली वायु का बोझ अधिक हो जाता है। यदि इन्लैट और एग्जौस्ट वाल्व का खुलना एक दूसरे के साथ टकराएँ तो आने वाली वायु के बल से सारी बची खुची गैसें निकल जाती हैं। इस प्रकार सलिएडर इन गसों से साफ हो जाता है और कम्प्रेसर चैम्बर के सारे भाग ठंडे हो सकते हैं। प्रैशर चार्जिंग का सब से बड़ा लाभ यही है कि एक इंजन के आउट पुट को बढ़ाया जा सकता है। या आवश्यक आउट पुट प्राप्त करने के लिये छोटा इंजन प्रयुक्त किया जाता है। परन्तु इसके अतिरिक्त और भी छोटे २ कई लाभ हैं। प्रैशर चार्जिंग सलिएडर के पूरे साइकल का औसत प्रैशर बढ़ा देता है। और इस प्रकार अधिक बोझ में आने वाली वायु के साथ अधिक तेल जलाया जा सकता है। परन्तु तापमान और गर्मी के जोर पर इसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। इसलिये ठण्डा करने वाले पानी को जो गर्मी पहुँचती है उसकी मात्रा में भी कोई अन्तर नहीं पड़ता है। इस लिये व्यर्थ जाने वाली गर्मी की मात्रा भी सदी कम हो जाती है। अर्थात् इंजन को थरमल एफीशैन्सी बढ़ जाती है। एग्जौस्ट अर्थात् जली हुई गसों में गर्मी की मात्रा बढ़ जाती है, परन्तु उनके दर्जा ताप में बढ़ाव नहीं होता। इस प्रकार उन गैसों में से कार्यात्मक गर्मी

अधिक मात्रा में मिल सकती है। आम इंजनों के सामने में प्रेशर चार्ज्ड इंजनों में तेल और वायु की अपेक्षा कम रहेगी। इसलिये ईंधन के जलने का समय कम हो जाता है और उत्पन्न हुई गैस के विस्तार का समय बढ़ जाता है। सलिलंडर के जली हुई गैसें से साफ हो जाने के कारण ओर कम्बसचन चैम्बर के सारे भागों के ठण्डा होने के कारण वायु हल्की नहीं हो सकती और गर्म नहीं हो सकती। तथा वायु में ऑक्सीजन की फी सदी साफ वायु जितनी ही रहती है। जिसके कारण तेल जलने में तेज़ो हो जाती है। सलिलंडर में जलने के लिये जो तेल और हवा की मिलावट पहुँचती है उसका तापमान कम रहता है। जिसके कारण पावर आउट पुट लगभग 10 फी सदी बढ़ जाना है। इंजन की भीतरी रगड़ का सामना करने के लिए जो शक्ति खर्च होती है उस में प्रेशर चार्जिंग से कोई अन्तर नहीं पड़ता। इस लिए इंजन की मेकैनिकल एफिशैन्सी भी बढ़ जाती है। कन्वैक्टिंग रोड और क्रैंक शैफ्ट की मेकैनिकल शक्ति भी सोमा के भीतर ही रखी जा सकती हैं। इन्जैक्शन के अमल इस प्रकार पर कन्ट्रोल करते हुए कि अधिक से अधिक प्रेशर में अधिकता न होने पाए। इंजन में जो लुब्रीकेटिंग तेल खर्च होता है उसकी मात्रा अधिकतर उसकी रफ़्तार पर ही निर्भर होती है। उसके आउट पुट पर नहीं। इस लिए प्रेशर चार्जिंग से लुब्रीकेटिंग तेल का खर्च फी ब्रेक होरम पावर कम हो जाता है। प्रेशर

चार्जिंग के लाभ वर्णन करने के पश्चात् यह प्रश्न उत्पन्न होता है कि "क्या यह लाभ प्राप्त करने के लिए प्रेशर चार्जर को चलाने के लिए जो पावर खर्च होगी वह उचित है?" और क्या फी ब्रेक हौरस पावर आवर उतना ही तेल का खर्च करते हुए हमें अधिक आउट पुट मिल सकेगा? इन्जन का कारआमद आउट पुट उसकी पैदा करदा मकनिकल हौरस पावर से कम होता है। अर्थात् उसकी शैफ्ट की पुली पर जो हौरस पावर हमें मिल सकती है वह तेल के जलने से उत्पन्न होने वाली हौरस पावर से कम होती है। क्योंकि इन्जन की भीतरी बाधाओं में कुछ पावर नष्ट हो जाती है। इसी प्रकार कुछ पावर प्रेशर चार्जर को चलाने में भी खर्च होगी जो कि इन्जन का ब्रेक हौरस पावर को कम करती है। प्रेशर चार्जिंग के लिए कमप्रैसड वायु प्राप्त करने के लिए आम तौर पर या तो एगजौस्ट गैसों में विद्यमान एनरजी को प्रयुक्त किया जाता है या इन्जन की पावर आउट पुट का कुछ भाग मकनिकल या इलैक्ट्रीकल बलोअर को चलाने के लिए प्रयुक्त किया जाता है या इन्लैट वाल्व की चाल विशेष रूप से रखने और लम्बे इंडैक्शन पाइप के प्रयोग से जिस समय इन्जन का सक्शन स्ट्रोक आरम्भ होता है तो उस के पहले भाग में सिलिण्डर के भीतर कुछ सीमा तक खलाप उत्पन्न हो जाता है और जिस समय वायु का इन्लैट वाल्व पूर्ण रूप से खुल जाता है तो वायु के प्रविष्ट होने की रफ्तार बहुत तेज हो जाती है। इस लिए सक्शन पाइप में से गुजरने

वाली वायु की काइनेटिक एनर्जी बहुत होने के कारण सुपर चार्जिंग का प्रभाव पैदा करती है। इस को रैमिंग पाइप सिस्टम कहते हैं। और एक सार रफतार पर चलने वाले इंजनों पर लागू होता है। इस सिस्टम से लगभग तीस फीसदी पावर आउट पुट बढ़ जाता है। चित्र नं० 60 में छः सिलिंडर 150 ब्रेक हॉर्स पावर 1750 चक्र फी मिनट के करीबले चार स्ट्रोक इंजन पर प्रेशर चार्जिंग का प्रबन्ध दिखाया गया है। दो तीरों के चिन्ह मार्शल कम्प्रेसर को प्रकट करते हैं।

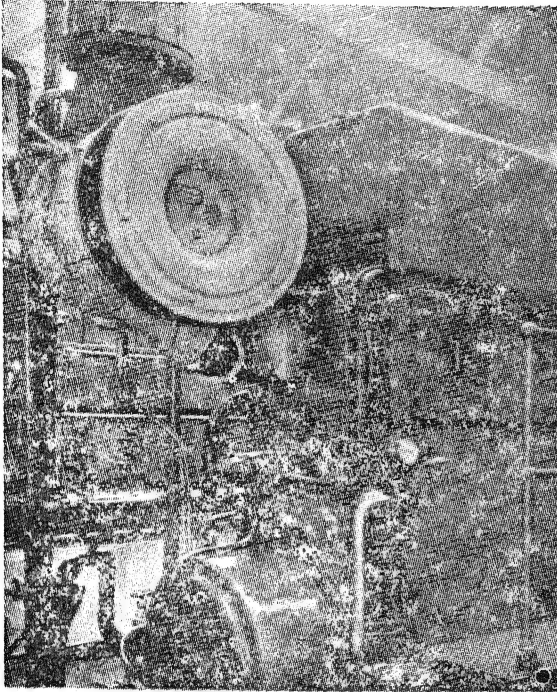


चित्र नं० 60 6 सिलिंडर 50 ब्रेक हॉर्स पावर करीबले इंजन का  
मार्शल कम्प्रेसर जो तीरों के निशान से प्रतीत होते हैं

## एगजौस्ट टरबो सिद्धान्त

बूची और नोपयर ने एगजौस्ट गैस द्वारा चलने वाली ट्वाइन सैन्टरी फ्यूगल एयर कम्प्रैसरस को चलाने के लिए प्रयुक्त की। इस सिस्टम में इंजन के सारे सल्लिण्डरों के लिए एक ही टरबाइन बलोअर सैट लगाया जाता है। परन्तु वी (V) प्रकार के या बहुत बड़े इन्जनों में दो या अधिक बलोअर भी प्रयुक्त हो सकते हैं। अधिक सल्लिण्डर के इन्जनों में एगजौस्ट गैसों का पाइप इस प्रकार छोटे २ भागों में बाँटा जाता है कि एगजौस्ट पाइप में इन्जन और ट्वाइन के मध्य प्रेशर का बढ़ाव घटाव सल्लिण्डरों को इन गैसों को साफ करने में सरलता उत्पन्न करने के लिए प्रयुक्त किया जा सकता है। इससे इन्जन के पावर आउट पुट के बढ़ाने में काफी सफलता होती है। इस समय में बलोअर से कम्प्रैसड वायु के इन्जन के इन्लैट वाल्व में कम्बर्शन चैम्बर में धकेलने के लिए और फिर एगजौस्ट वाल्व से बाहर निकालने के लिए बहुत कम बाधा पेश आती है। एगजौस्ट के नल में प्रेशर बढ़ाव घटाव सारे लोडस् और रफ्तारों पर एक ही करैक जाबिए पर वाक्य होता है। इस लिए एगजौस्ट गैसों के नियम की एफीशैन्सी पर प्रभाव पड़े बिना इंजन की रफ्तार आवश्यकतानुसार बदली जा सकती है। चित्र नं० 61 में एगजौस्ट टरबो बलोअर सैट दिखाया गया है। जैसे कि वह 540 ब्रेक हौरस पावर के रस्टन इन्जन पर लगा हुआ है।

चित्र न० 61

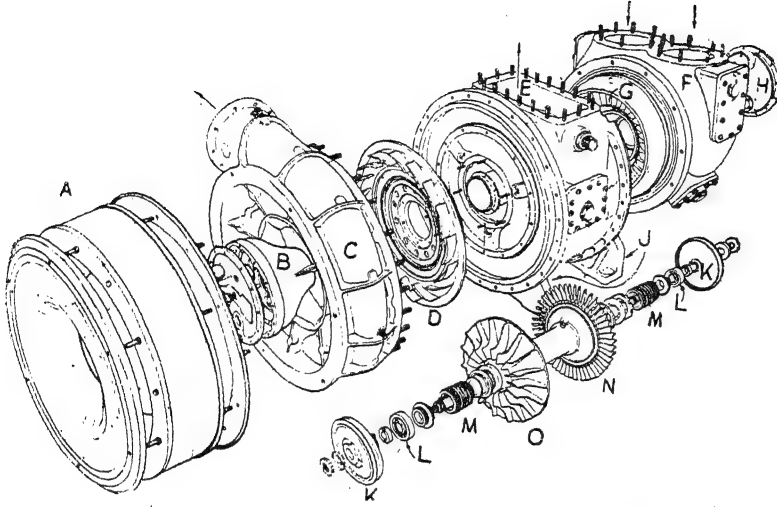


नेर्पायर का एगजास्ट टर्को विलोअर सेट 540 ब्रॉ हॉर्स पावर 500 चक्कर पी मिनट के रस्टन इन्चन पर

यह बलोअर अपने आप ही सारे लोडस् के अनुसार काम करता है। क्योंकि जब लोड बढ़ जाता है तो इंजन को तेल अधिक मात्रा में जाता है। इस लिए एगजौस्ट गैसों में भी एनरजी अधिक हो जाती है। और बलोअर अपने आप ही हवा को अधिक

मात्रा देने लगता है। चूंकि टरबाइन और इसके बलोअर में इन्तरशीआ अर्थात् एक बार चालू होने के बाद अपने आप चलते रहने की शक्ति कम रहती है इसी लिये लोड की कमी वेशी का बहुत शीघ्र इस पर प्रभाव पड़ता है। इस लिये बदलते हुए लोडस् पर एक जैसी रफ्तार से चलने वाले इंजनों में इसका प्रयोग बहुत उचित है। रेल ट्रैक्शन इंजनों में जो कि बदलते हुये लोडस् और बदलती हुई रफ्तारों पर काम करते हैं एगजौस्ट गंस टरबो चार्जर अच्छा साबित होता है। यह उनके चलने की स्थिति के अनुसार झटपट अपने आप को ठीक कर लेता है प्रैशर चार्जर और इंजन के मध्य शक्ति को पहुंचाने के लिये कोई मकैनिकल जोड़ नहीं होता। इस लिये एगजौस्ट वाल्व पर कोई भी असर सक्शन स्ट्रोर के मध्य प्रत्येक पिस्टन पर पोजिटिव प्रैशर से सामना करता है। इस लिये यह टरबोचार्जर इंजन की थर्मल एफिशिन्सी को बढ़ा देता है अर्थात् तेल के खर्च को कम कर देता है और चूंकि बची खुची गैसों के बिल्कुल निकल जाने के कारण कम्बस चन चैम्बर के सारे भाग ठण्डे होते रहते हैं इस लिए इंजन की आम चलने की स्थिति बहुत अच्छी रहती है। इस चार्जर से इंजन का पावर आउट पुट 50 फी सदी तक बढ़ जाता है। चित्र नं० 62 व 63 में एगजौस्ट टरबो प्रैशर चार्जिंग बलोअर दिखाया गया है।





चित्र न० 62 नैपीयर एगजास्ट टरबो प्रेशर चार्जिंग बिलोअर

- A = कम्प्रैसर इन्लैट  
 B = आयल पम्प  
 C = कम्प्रैसर का खोल  
 D = कम्प्रैसर के लिये परदार डिफ्यूसर  
 E = टरबायन आउटलैट का खोल  
 F = टरबायन इन्लैट का खोल।  
 G = टरबायन नोज़ल के पर  
 H = आयल पम्प का ढकना  
 J = बरैकेट्स

K = आयल पम्प डिसक

L = रोटर शैफ्ट बैरिंग

M = सोल

N = टरबाइन व्हील

O = सैन्टीफ्यूगल एयर इम्प्रैसर

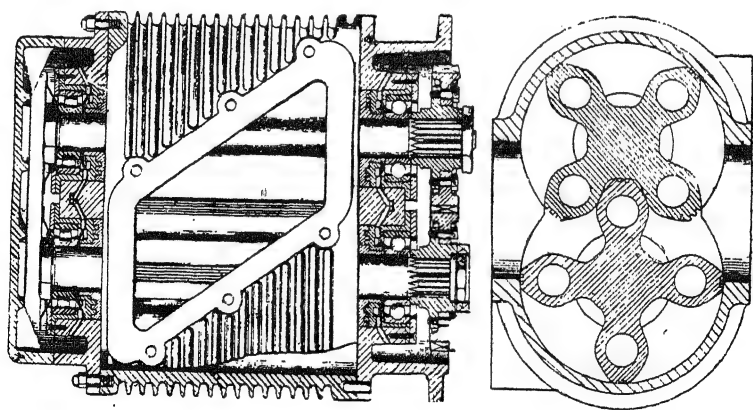


## मशीनी ढँग से चलने वाला कम्प्रैसर

इस अभिप्राय के लिये रोटरी प्रकार का बाजू बलोअर जो कि इंजन से या बिजली से चलाया जाए प्रयुक्त किया जाता है। एक ढंग में पिस्टनों के भीतर की ओर वायु को कम्प्रैस करने के

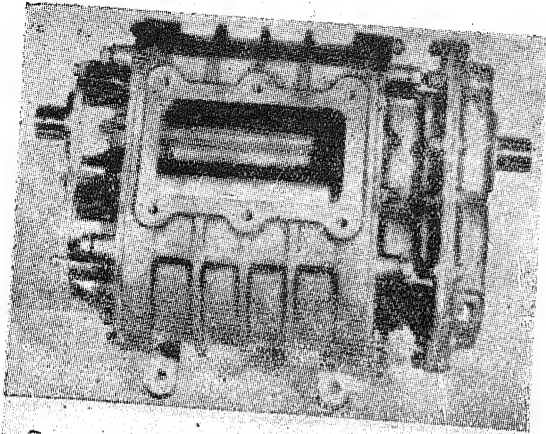
लिये प्रयुक्त की जाती है। सल्लिएडरों के निचले सिरे बन्द कर दिये जाते हैं और उनमें उचित वाल्व लगाये जाते हैं। इस ढंग से कम्प्रैसड वायु काफी मात्रा में मिल जाती है। क्योंकि प्रत्येक सम्भन स्ट्रोक के लिये वायु के दाखिले के दो स्ट्रोक होते हैं। डायरेक्ट प्रेशर चार्जिंग के आम उपायों में जैसे कि एगजौस्ट गैस टरबोचार्जिंग में कम्बसचन चैम्बर को जली हुई गैसों से साफ कर देने के लिये इन्लेट और एगजौस्ट वाल्व एगजौस्ट के अन्त पर और सम्भन स्ट्रोक के आरम्भ में कुछ समय के लिए एक साथ खोले जाते हैं। प्रेशर चार्जर को चलाने के लिये शक्ति तो इंजन से ही प्राप्त की जाती है परन्तु इससे थरमल एफीशैंसी में जो अधिकता होती है वह इससे बहुत अधिक होती है और पूरे लोड पर तेल की खपत भी कुछ अधिक नहीं होती। वशतः कि कम्प्रैसर की अपनी एफीशैंसी अच्छी हो और चार्जिंग प्रेशर माध्यमिक रफतार के इंजनों में 5 P. S. I. से अधिक न हो। यद्यपि टरबो चार्जर बहुत प्रसिद्ध हो चुका है, परन्तु मशीनी ढंग से चलाने वाले कम्प्रैसर के भी कई लाभ हैं। आम तौर पर यह विचार पाया जाता है कि बलोअर को चलाने के लिये जो शक्ति खर्च होती है उसके व्यर्थ जाने के कारण पावर आउट पुट में बढ़ाव कुछ अधिक नहीं हो सकता और साथ ही इंजन में तेल की खपत भी बढ़ जाती है। परन्तु वास्तविकता यह है कि ऐसे कम्प्रैसरस् के प्रयोग से 30 से 50 फी सदी तक इंजन की पावर आउट पुट बढ़ जाती है। तेल की खपत बढ़े बिना कई एक

बर्तानिया के बने हुये इंजनों में 36 पौंड की ब्रेक हौर्स पावर आवर तेल की खपत से उतने ही अच्छे परिणाम प्राप्त हुए हैं, जैसे कि टरबो बलोअर के साथ। बलोअर को चलाने के लिए कुछ पावर अवश्य व्यय होती है परन्तु इससे दो से चार P.S.I. का प्रेशर प्राप्त हो जाता है। और इस प्रेशर पर वायु सलिंगडों को दो गई पावर आउट पुट को बढ़ा दो गई है। इस लिए बलोअर में खर्च हुई पावर का बड़ा भाग वापिस मिल जाता है। इससे स्पष्ट है कि यह विचार गलत है कि कम्प्रेशर को दी गई पावर सारी की सारी व्यर्थ जाती है। यह फर्ज कर लिया जाता है कि एग-जौस्ट टरबो चार्जर में कम्प्रैसड वायु बिना किसी खर्च के मिल जाती है। परन्तु वास्तविकता यह कि उसमें भी टूबाइन को चलाने के लिए काफी प्रेशर उत्पन्न करना पड़ता है। अर्थात् जली हुई गैसों को जोर से निकालने के लिए काफी पावर खर्च होती है।



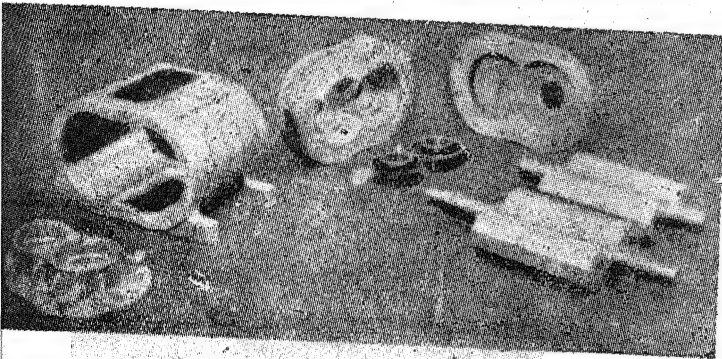
चित्र नं० 64 बैन्टर बिलोअर जिसमें चार पदों का रोटर इस्तेमाल होता है

( १३५ )

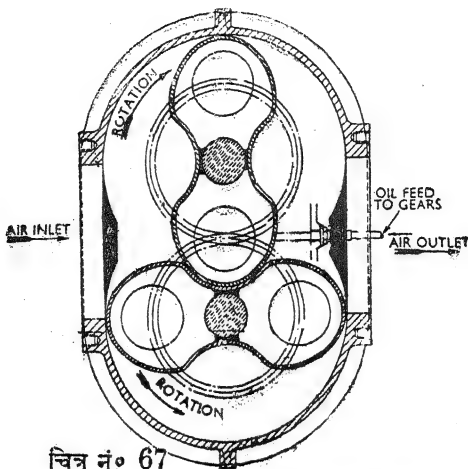


चित्र नं० 85 मारशल प्रेशर चारजिंग बलोकर

जो कि बड़े बड़े कारखानों के इंजनों में और गाड़ियों पर इस्तेमाल होने वाले इंजनों में लगाया जाता है ।

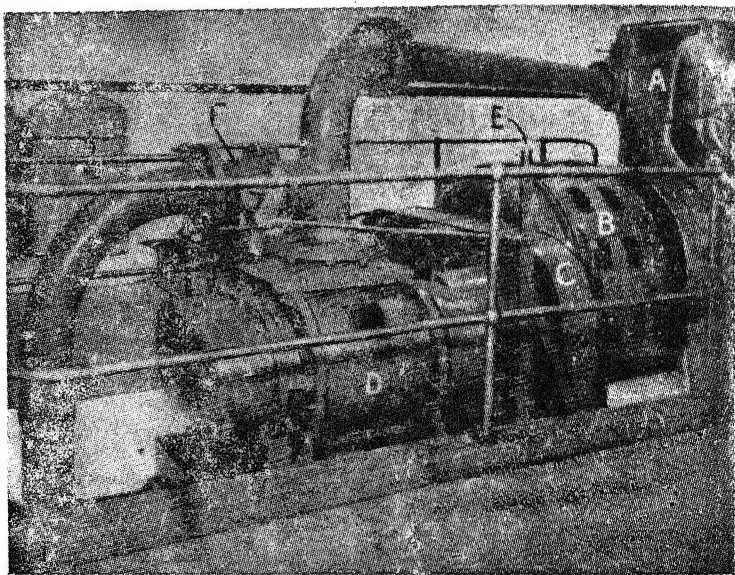


चित्र नं० 66 मारशल बलोकर के भिन्न भिन्न भाग



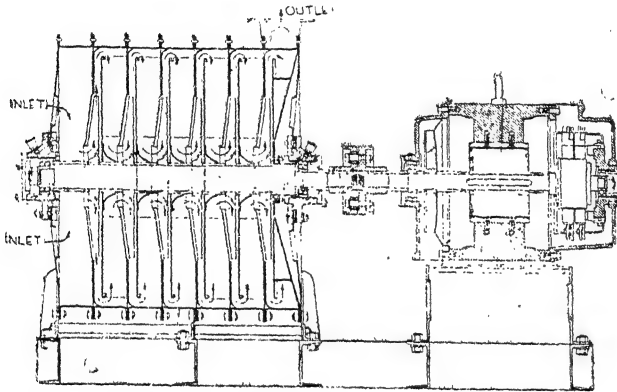
चित्र नं० 67

हौलमीज़ कौनरसबिल दो पुरो वाला बलोअर



चित्र नं० 68 मशीनी तरीकों से चलने वाला कम्प्रेसर चार सड़ोक के  
क्रोसले इन्जन पर

- A = इंजन  
 B = जनरेटर  
 C = सुरक्षित  
 V = किसम की चाल एक्सार्डर से लकच तर्क  
 D = Roats किसम का बलोअर  
 E = लकच कट्रोल  
 F = वायु को बन्द करने का वालव



चित्र नं० 69 कीथ ब्लेकमैन सैन्टर फ्यूगल बलोअर प्रेशर

चारजिंग के लिये

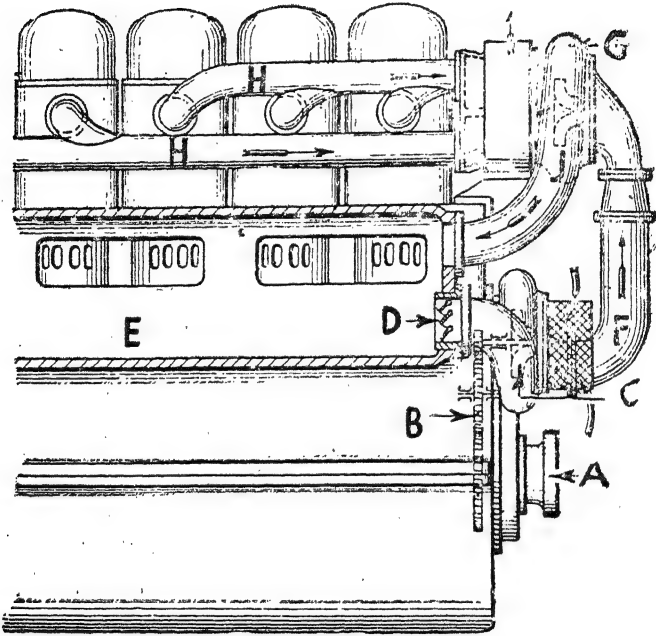
कीथ ब्लैकमैन मल्टी स्टेज सैन्ट्रीफ्यूगल बलोअर जो कि आयल इंजनों में प्रेशर चार्जिंग के लिए इस्तेमाल होता है। यह बिजली की मोटर से चलता है। बिजली इंजन से चलने वाली जनरेटर से प्राप्त की जाती है। प्रेशर चार्जर के काम को कम करने के लिए कई इंजन बनाने वाले सलियडरों को चार्ज करते के लिए एक और ढंग प्रयोग में लाते हैं। जिसे

टॉपिंग अप कहते हैं। सकशन स्ट्रोक के बड़े भाग में आम हवा चूसी जाती है और फिर सल्टेडर में कम्प्रैसड हवा काफी अधिक प्रैशर पर दाखिल की जाती है। ताकि इन्जन के अपने कम्प्रैशर के अतिरिक्त कुछ अधिक कम्प्रैशर पैदा हो सके। एग-जौस्ट स्ट्रोक के अन्त पर भी कम्प्रैसड वायु सल्टेडर में दाखिल की जा सकती है। ताकि कम्बसचन चैम्बर जली हुई गैसों से साफ हो जाए। ऐसा करने के लिए इन्लैट वाल्व विशेषता पूर्वक बनाना पड़ता है। परन्तु एक ढंग में जिसे सुलज़र डीज़ाइन कहा जाता है यह बुराई भी दूर हो जाती है। इसमें आम इन्लैट और एगजौस्ट वाल्वों के अतिरिक्त सल्टेडर की दीवारों में छेदों का चक्र बनाया जाता है। प्रत्येक स्ट्रोक के अन्त पर जब कि पिस्टन इन छेदों के आगे नहीं होता है कम्प्रैसड हवा सल्टेडर में प्रविष्ट होती है। परन्तु इस बात में शक है कि क्या टॉपिंग अप से वास्तव में कोई लाभ होता है या नहीं? क्योंकि पहले से कम्प्रैस की हुई हवा जो सल्टेडर को दी जाती है वह अधिक प्रैशर में होनी चाहिए। आम कम्प्रैसरों में आउट पुट 20 से 30 फी सदी तक बढ़ सकता है, परन्तु टरबो चार्जिंग से 50 फीसदी। 1300 हौरस पावर से अधिक के इन्जनों में प्रैशर चार्ज इन्जन अमूमन मूल्य में सस्ता रहता है। छोटे इन्जनों का मोल सुपर चार्जिंग से कुछ बढ़ जाता है। परन्तु इसके लाभ भी हैं। जब इंजन सत्तह समुद्र से काफी ऊंचाई पर अर्थात् पहाड़ी इलाकों में प्रयुक्त किए जाते हैं तो वायु का प्रैशर कम होने के



कारण इन्जनों का पावर आउट पुट कम हो जाता है। परन्तु प्रैशर चार्जिंग द्वारा समुद्र की सतह के समान आऊटपुट प्राप्त किया जा सकता है। इसलिए ऐसे स्थानों पर प्रैशर चार्जिंग लाभदायक है। तजर्बों से मालूम किया गया है कि 500 फुट की ऊँचाई से ऊपर हर 1000 फुट ऊँचाई के बढ़ने से इन्जन का आउट पुट चार फी सदी कम हो जाता है। और यदि इन्जन के स्थान का इर्जा ताप 45 दर्जे फारन हीट से अधिक हो तो इन्जन का पावर आउट पुट हर 10 दर्जों के लिए 2 फी सदी कम हो जाता है। प्रैशर चार्जिंग किसी भी इन्जन के साथ केवल उसी समय प्रयुक्त करना चाहिए जब कि इस के पावर आउट पुट को बढ़ाने के लिए और कोई साधन न हो। क्योंकि प्रैशर चार्जिंग का लाभ उठाने के लिए इन्जन का मोल बढ़ जाता है और सादगी नहीं रहती। एक और प्रैशर चार्जिंग का ढंग जोकि भला मालूम होता है डा० वूयी का डुपलैक्स अर्थात् दोहरा ढंग है। इसी के कारण एगजोस्ट टरबो चार्जिङ्ग अधिक प्रसिद्ध हुआ है। इस ढंग में दो बलोअर होते हैं। एक मशीनी ढंग से चलता है और दूसरा एगजोस्ट ट्वाइन से। इसलिए इन्जन या किसी और साधन से घूमने वाले किसी भी यन्त्र की आवश्यकता नहीं रहती। और किसी कन्ट्रोल की भी आवश्यकता नहीं रहती। क्योंकि सारा सिस्टम अपने आप ही काम करता है। यह तरीका दो स्टरोक और चार स्टरोक दोनों प्रकार के इन्जनों के साथ प्रयुक्त हो सकता है। दो स्टरोक के बलोअर वाले इन्जनों को री-टर्न करने

के लिये वायु की स्लाई की कठिनाई पेश आती है। इस प्रकार डुपलैक्स टर्बो चार्जिंग सिस्टम जैसे कि दो स्टरोक के इन्जन में प्रयुक्त होता है चित्र नं० 70 में दिखाया गया है।



चित्र नं० 70 वूची डुपलैक्स टर्बो चार्जिंग सिस्टम दो स्टरोक इन्जनों के साथ

A = करैकशैफ्ट

B = गरारी बलोअर को चलाने के लिए

D = ढकने दार वालवज

जो कि उस समय खुलते हैं जब कि बलोअर का प्रेशर हवा के चैम्बर के प्रेशर से बढ़ जाता है, और बन्द हो जाते हैं जब यह प्रेशर चैम्बर के प्रेशर से कम हो जाता है।  $H$  = वायु का चैम्बर  $H' = \cup$  से हवा के निकास का नल जो कि एगजोस्ट टरबो बलोअर (G) तक जाता है,  $H =$  एगजोस्ट मैनीफोल्ड टरबायन के लिए।

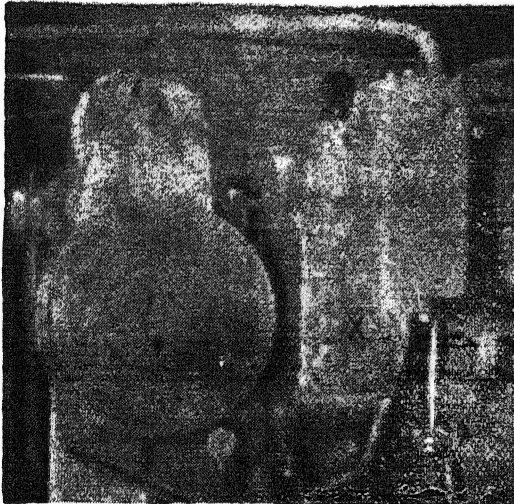
पहला बलोअर इन्जन द्वारा या किसी और पावर उत्पन्न करने वाले ढंग से जैसे कि इलेक्ट्रिक मोटर द्वारा चलाया जाता है। यह बड़ा सादा पंखे की तरह का होता है और पहले एयर चार्जिंग सिस्टम का काम देता है। दूसरा बलोअर एगजोस्ट गैस से चलने वाला टरबो चार्जर जो कि छोटा और हल्का इन्जन का अच्छा स्टार्ट प्राप्त करने के लिये और उसकी थोड़े लोड पर चालू स्थिति को अच्छा रखने के लिए मशीनी ढंग से चलने वाला बलोअर अपनी कम्प्रेसड वायु टरबो चार्ज को देता है। कम्प्रेसर के बलोअर से वायु का निकास टरबो चार्जर के इन्लेट से हर समय जोड़ा जाता है जबकि एक बार स्टार्ट होने के बाद और इन्जन पर बोझ पड़ने पर रफ्तार इस सीमा पर पहुँच जाए कि टरबो चार्जर के दूसरे बलोअर से अधिक प्रेशर पैदा करे तो फ्लैप वाल्व फिर अपने आप बन्द हो जाते हैं। फिर दोनों बलोअर इक्छे हवा को कम्प्रेसर करने का काम करते रहते हैं।

इंजन का पावर आउट पुट जितना अधिक हो उतना ही

सलिण्डर लाइनर और सलिण्डर हैड द्वारा और कुछ लुब्री केंटिंग तेल द्वारा ही अधिक गर्मी ठण्डा करने वाले पानी से दी जाती है। आम तौर पर यह कहा जा सकता है कि पानी द्वारा निकाली गई पानी की मात्रा ठीक इंजन के अनुसार होती है। सलिण्डर से पानी को गर्मी पहुंचाने के लिये यह आवश्यक है कि लाइनर के भीतरी तापमान पानी के तापमान से अधिक हो अर्थात् दोनों में तापमान का अन्तर होना चाहिये। और गर्मी के बहाव की रफ्तार तापमान के अंतर पर भी निर्भर होगी। इस लिये अब यह प्रतीत हो जाता है कि यदि इंजन की रफ्तार बढ़ाई जाए या इसके आउट फुट को बढ़ाने के लिये इसका औसत प्रेशर बढ़ाया जाए तो लाइनर के दोनों ओर दर्जा ताप का अन्तर बढ़ जाता है। अर्थात् सलिण्डर का भीतरी दर्जा ताप लोड के बढ़ने से बढ़ जाता है। यह भीतरी तापमान का बढ़ाव हानिकारक नहीं है, जब तक कि सारी चीजों को बर्दाश्त करने के योग्य हो। परन्तु अधिक प्रभाव लाइनर और पिस्टन रिंगज पर होता है। क्योंकि पिस्टन रिंगज अपनी गर्मी लाइनर द्वारा ही बाहर निकालती हैं। पावर आउट पुट के लगातार बढ़ने से लाइनर के भीतर की तरफ इतनी गर्म हो जाती है कि लुब्रीकेशन के फेल होने का भय हो जाता है। जिससे पिस्टन रिंगज शीघ्र रगड़ी जाती हैं। इसलिए पावर आउट पुट को अधिक करते समय उसको पिस्टन रिंग्स और लाइनर के दर्जा ताप पर प्रभाव को

ध्यान में रखना चाहिये। प्रैशर चार्जड इंजनों में सलिएण्डर को साफ करने से इंजन सलिएण्डर ठण्डे भी हो जाते हैं। क्योंकि 25 से 30 फी सदी तक वयु इंजन के सलिएण्डर में से पिस्टन लाइनर और वाल्व को ठण्डा करने के लिए गुजारी जाती है। इससे इंजन का आउट पुट भी बढ़ जाता है और इंजन के सलिएण्डर से गर्मी का निकास भी कुछ कम हो जाता है। ऐसे इंजन में पानी द्वारा गर्मी का निकास बिना प्रैशर चार्जड इंजन के समान नहीं होता जब तक कि उसका आउट पुट 35 फी

चित्र न० 71



नेशनल इंजन कूलर एग्जास्ट ट्राइबल सेन्टी स्पृगल  
बिलावर और इनलेट मनीफोल के मध्य में

सदी न हो जाये। यदि इससे भी अधिक आउट पुट की आवश्यकता हो तो पिस्टन रिंग्स की गर्मी को निकालने के लिये कोई और ढंग सोचना पड़ेगा। प्रैशर चार्ज्ड इंजन में जो कि 1200 फुट की मिन्ट पिस्टन रफतार से चल रहा हो चार्जिङ्ग वायु का प्रैशर लगभग 55 P. S. I. के समान होता है। और इन्लैट नलों में तापमान लगभग 150 दर्जे फारन हीट के समान होता है। यदि यह प्रैशर 10 P. S. I. तक पहुंच जाये तो तापमान 200 फारन हीट तक पहुंच जाती हैं। इसलिये यह पिस्टन को ठण्डा करने के अयोग्य हो जाती है। अभी तक इस बात की खोज जारी है कि किस प्रकार आउट पुट बढ़ाने के लिये इस फालतू गर्मी को खारिज किया जाये। इस समय तक टरबो बलोजर और इंजन मैनी फोर्ड के मध्य कूलर लगाने का प्रबन्ध किया गया है। यह कूलर नैशनल इंजन के साथ लगा हुआ चित्र नं० 71 में दिखाया गया है। इस कूलर पर X एक्स का चिन्ह लग रहा है।



## छठा अध्याय

### लुब्रिकेशन

डीजल इंजनों के चालू पुर्जे ऐसी धातों के बनाये जाने चाहिए जिन पर एक दूसरे से रगड़ का कोई विशेष प्रभाव न हो। क्योंकि इंजन में जिस समय पिस्टर सिलिण्डर के भीतर चलता है तो पिस्टर रिंग्स सिलिण्डर की दीवारों के साथ रगड़ खा कर चलती है। यदि यह धातु रगड़ से शीघ्र घिस जाए तो कम्प्रेसड वायु उनमें से निकल होकर पिस्टर की दूसरी ओर निकल जाती है। बहुत अच्छी रगड़ की बर्दाश्त करने वाली धातु प्रयुक्त करने पर भी यदि लुब्रिकेटिंग तेल का आम प्रयोग न किया जाए तो इंजन का लगातार चलना असम्भव हो जाता है। क्योंकि रगड़ की रफ्तार और दबाव बहुत अधिक होता है। लुब्रिकेटिंग तेल के प्रयोग का अभिप्राय यह होता है कि जो दो सतह एक दूसरे को छूती हैं और एक दूसरे से रगड़ होकर चलती हैं, उन पर रगड़ का प्रभाव कम से कम हो। यह रगड़ इस लिए अधिक प्रभाव रखती है क्योंकि रगड़ खाने वाले स्थान खुरदरे होते हैं। इस लिये यह खुरदरी जगह एक दूसरे में फंसी रहती है और चलते वक्त उनको एक दूसरे से निकालने के लिये अधिक जोर

लगाना पड़ता है। यदि यह स्थान साफ सुथरे हों फिर भी चक्काने के लिए जोर लगाना पड़ता है। क्योंकि उनके अंश एक दूसरे के साथ खिंचाव के कारण रगड़ खाते हैं। सारे तेलों में भिन्न मात्राओं में चिकनाहट होती है। यह चिकनाहट है जो कि उन धातों में परस्पर खिंचाव को कम करता है। धरती से निकलने वाले तेलों में यह चिकनाहट अधिक नहीं होती परन्तु तेलों की मिलावट जिन में चर्बी वाले तेजाब उपस्थित होते हैं काफी अपने अंशों में चिकनाहट रखते हैं। धातु और तेल के मध्य खिंचाव अधिक होता है। इसलिए जब ऐसी धातें जो कि लुब्रीकेटिंग तेल से चिपकी हुई हो एक दूसरे के साथ रगड़ खा कर चलती हैं तो प्रत्येक को सत्तह पर तेल की बागीक सी भि्ली उपस्थित होती है और तेल की इन भिल्लियों के मध्य कुछ फालतू तेल भी उपस्थित होता है। जब यह फालतू तेल विद्यमान हो तो उसे फल्टरड लुब्रीकेशन कहा जाता है। जब दोनों सत्तह एक दूसरे के इतनी समीप हों कि वह केवल तेल की भिल्लियों द्वारा ही एक दूसरे से पृथक रहें और फालतू लुब्रीकेटिंग आयल की उनके मध्य कोई गुंजायश न हो तो उसे बाऊडी लुब्रीकेशन कहा जाता है। ऐसी स्थिति में दो सत्तहों के रगड़ खाने का भय लगा रहता है। यह भिल्लियां एक इंच के 10000 वें भाग से भी कम मोटी होती हैं परन्तु फिर भी वह रगड़ को बहुत कम कर देती हैं। और धातों की इसके असर से इफाजित कर सकते हैं। बेयरिंग में घूमती हुई शैफ्ट के इर्द-गिर्द भी काफी लुब्रीकेटिंग विद्यमान होता है। जिससे

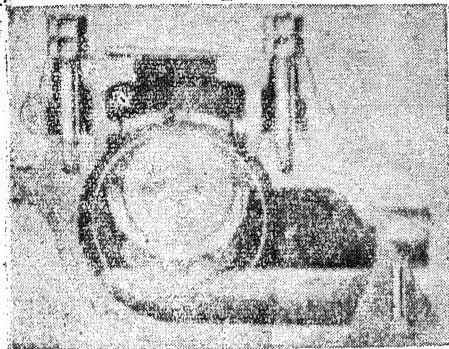


फ्लूअड लुब्रीकेशन जारी रहता है। शैफ्ट के घुमाव से और भी लुब्रीकेटिंग तेल आता रहता है। जिस समय शैफ्ट घूमना ही शुरू करती है उस समय बाँड़ो लुब्रीकेशन ही होगा। पिस्टन और दूसरे घूमते हुये भागों तक लुब्रीकेटिंग तेल का पहुंचना कुछ कठिन होने के कारण वह कई स्ट्रोकस् तक केवल बाँड़ी लुब्रीकेशन पर ही चलते हैं। यह तेल जो लुब्रीकेशन के लिये प्रयुक्त होता है बहुत गाढ़ा होता है। इस लिये इसकी उपस्थिति में पिस्टन आदि को चालू कर देना कठिन होता है। तेल में गाढ़ापन होना आवश्यक भी है क्योंकि वैसे तो यह भटपट ही बेयरिंग आदि से बाहर निकल आये और लुब्रीकेशन का काम ही समाप्त हो जाये। परन्तु यह गाढ़ापन अधिक भी नहीं होना चाहिये वरन् चालू भागों के रास्ते में इसकी बाधा अधिक होगी। एफीशैन्सी कम हो जायेगी यदि तेल शुरू में गाढ़ा भी हो तो इंजन के चलने पर इसकी बाधा के कारण गर्मी पैदा होकर इसका गाढ़ापन कम भी होता रहता है। तेल का गाढ़ापन तापमान के बढ़ने पर कम होता रहता है। अच्छा लुब्रीकेटिंग आयल न तो इतना गाढ़ा होना चाहिये कि इंजन का स्टार्ट होना कठिन हो जाये और न ही इतना पतला होना चाहिये कि तापमान के अधिक होने पर चालू दशा में लुब्रीकेशन ही टूट जाये। लुब्रीकैन्ट काफी ऊँचे तापमान पर भी ओक्सेडाइज नई होना चाहिये। और न ही रसायनिक (कीमयायी) तौर पर यह पृथक्-२ भागों में फटना चाहिये और जिन चीजों के साथ यह इंजन में छुये उनका इस

पर कोई कीमती पभाव नहीं पड़ना चाहिये। इसकी यह विशेषतायें तब भी समाप्त नहीं होनी चाहिएं जब कि इंजन में इसको जोर से हिलाया जाये या इसकी भाग बन जाये। जब कि तेज रफतार से चल रहा हो। लुब्रीकैन्ट की विशेषताओं के विषय में भिन्न २ सम्मतियां हैं। और अच्छा लुब्रीकैन्ट तेल पसन्द करने में बड़ी कठिनाई यह है कि एक तेल एक इंजन में तो विश्वास जनक प्रतीत होता है और वही दूसरे इंजन में नापसन्द, इस लिये इंजन बनाने वालों की राय के अनुसार लुब्रीकैन्ट प्रयुक्त करना चाहिये। जब दो रगड़ खाने वाले स्थान अभी बहुत कम रफतार से चल रहे हों और उन पर लोड भी बहुत कम हो तो बेयरिंग को पहले हाथ से लुब्रीकैन्ट लगा देना चाहिये परन्तु यदि रफतार देर तक चलती रहे तो ड्रिप फीड आयलर प्रयुक्त करना चाहिये। अधिक रफतार और अधिक लोड पर लुब्रीकैन्ट को स्पलाई जारी रखने के लिये रिंग आयलर प्रकार के बेयरिंग लगाये जाते हैं। इस प्रकार के बेयरिंग में शैफ्ट से काफी अधिक कुतर की रिंग उस शैफ्ट पर लगाई जाती है। शैफ्ट के घूमने के साथ २ यह रिंग भी घूमती रहती है परन्तु शैफ्ट की रफतार से बहुत कम रफतार पर। यह रिंग लुब्रीकैन्ट तेल से भरे हुए एक प्याले में डूबती है और रिंग के घूमने पर यह तेल उसके साथ सारी शैफ्ट के इर्द गिर्द पहुंचता रहता है। वहां से यह तेल बेयरिंग को पहुंचता रहता है। कई बार शैफ्ट के प्रत्येक सिरे पर दो दो बेयरिंगज होते हैं। रिंग इन दोनों के मध्य में होती

है। इसलिये दोनों को ही तेल पहुंचाती रहती है। इस प्रकार यह बेयरिंगज लगातार तेल से अच्छी तरह चुपड़े रहते हैं। रिंग आयलर करैन्क शैफ्ट के बेयरिंग के लिये बहुत से हौरीजेंटल प्रकार के इंजनों में प्रयुक्त होते हैं। चित्र नं० 72 में रिंग आयलिड बेयरिंग का नमूना दिखाया गया है।

#### LUBRICATION



चित्र नं० 72 रिंग आयलर बेयरिंग कोसले  
हौरीजेंटल इंजनों के साथ

जब इंजन पर लोड अधिक हो तो शैफ्ट भी उतना ही अधिक जोर से घूमती है। इस लिए शैफ्ट और बेयरिंग के मध्य से लुब्रीकेटिंग आयल के निकालने का भय रहेगा। ऐसी स्थिति में अच्छा लुब्रीकेशन प्राप्त करने के लिए यह तेल काफी प्रेशर पर बेयरिंग के मध्य डाला जाता है। इसे फोर्सड फीड लुब्रीकेशन का नाम दिया जाता है। इस प्रकार के लुब्रीकेशन से सारे बेयरिंग

अच्छी प्रकार से काम करने हैं और सारे आवश्यक स्थानों पर

- लुब्रीकेटिंग तेल की उपस्थिति का प्रत्येक समय विश्वास रहता है। आज कल के सारे डीजल इंजनों में लुब्रीकेशन के लिए यही उपाय अधिकना से प्रयुक्त होता है। एक पम्प जो कि कई बार तो रैसी प्रोकेटिंग पलंजर की तरह का होता है परन्तु आम तौर पर गरारी वाला। लुब्रीकेटिंग तेल को 15 से 80 P. S. I के प्रेशर पर बेयरिंगज् में डालने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। वहां से यह तेल करैंक शैफ्ट में उपस्थित छेदों द्वारा कौनै-केटिंग रोड के बड़े सिरे के बेयरिंगस् को पहुंचता है। कई इंजनों में तो कौनैकटिंग रोड के छोटे सिरे के बेयरिंगज् को भी प्रेशर पर ही लुब्रीकेटिंग आयल पहुंचता है। प्रत्येक को एक ऐसे पाइप द्वारा जो कि कौनैकटिंग रोड के साथ सम्बन्धित हो यह तेल पहुंचता है। या इसके लिए कौनैकटिंग रोड में विशेष छेद निकाल कर इस तेल के गुजरने के लिए रास्ता बनाना पड़ता है। कैम शैफ्ट बेयरिंगज् वालव टैपटस् और वालवों को चलाने वाले लुब्रीकैट थोड़े प्रेशर पर जाता है। इस तेल का प्रेशर कम करने के लिए सख्त सी रिड्यूसिंग वालव लगाया जाता है। जितना तेल बेयरिंगज् को आता है उतना ही उनमें से निकल जाता है इंजन की बनावट ऐसी होती है कि सारे बेयरिंग्ज् का तेल एकत्र होकर एक चैम्बर में पहुंच जाता है जिसे आम तौर पर आयल सलम्प कहते हैं। यह करैंक के खोल के निचले भाग में होती है। वल्टीकल इंजनों में जो कि माध्यमिक या अधिक

रफ्तार पर चलते हैं की करैंक खोलों में वह तेल जो कि करैंक शैफ्ट और कौनैकटिंग रोड के बेयरिंग से निकलता है वह चलने वाले पुर्जों द्वारा कुचला जाता है। जिसके कारण और साथ ही पिस्टनों के पम्पिंग अमल और अधिक तापमान के कारण इस तेल की धुन्ध सी बन जाती है और यह लुब्रीकेटिंग आयल के बुखारात और छोटे २ जर्न सलियडर को काफी अच्छी तरह लुब्रीकेट करते रहते हैं। हौरी जॉटल और बल्टीकल दोनों प्रकार के बड़े इंजनों में सलियडर मकैनिकल लुब्रीकेटरों द्वारा लुब्रीकेट होते हैं। इस प्रकार सलियडरों के और करैंक खोल के लुब्रीकैंट एक दूसरे से पृथक् रहते हैं। अर्थात् सलियडरों को लुब्रीकेट करने के लिए साफ तेल प्रयुक्त होता है, करैंक खोल का गन्दला तेल नहीं। प्रेशर लुब्रीकेटिंग सिस्टम जैसे कि वह आज कल के इंजनों में प्रयुक्त होता है चित्र नं० 73 में दिखाया गया है।

ढलाई के काम की हिन्दी भाषा में सर्व प्रथम पुस्तक

## फाउन्डी प्रैक्टिस (संचित्र)

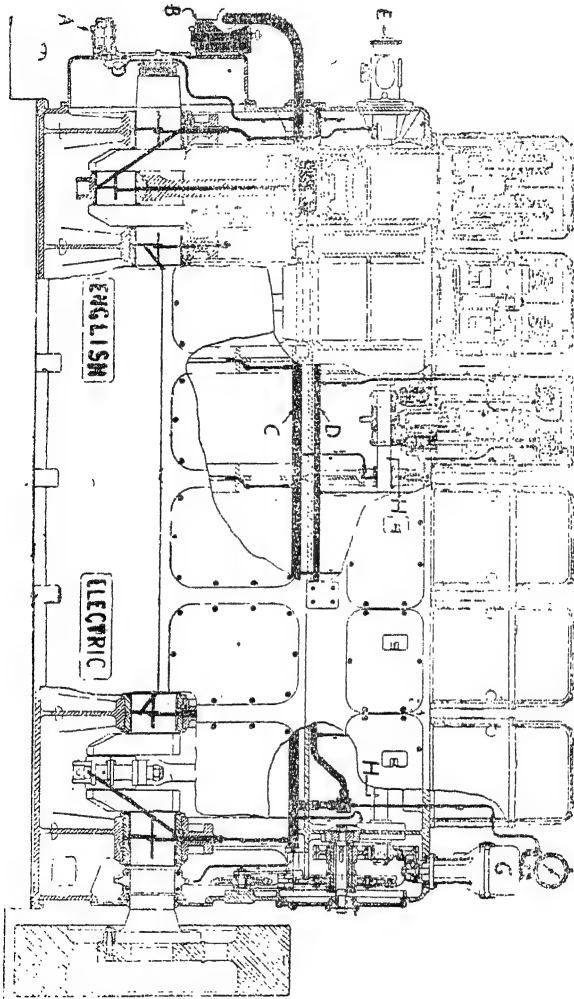
लेखक—जयनारायण शर्मा

B. Sc (Bristo) Elec. & Mech. Engineers.

इसमें धातों की किस्में, उनकी सिलावटें मिट्टी तैयार करना और फर्में, ब्रास, फरनेस तथा क्यूपोला और ढलाई के काम का पूर्ण वर्णन प्रैक्टिकल-रूप में किया गया है। साथ इञ्जीनियरिंग काम के नुसखे और लोहे के नाप, तोल और साईज ७० टेबलों में दिये गये हैं। मूल्य फेवल ६) डाक व्यय पृथक्।

( १०२ )

Fig. 10. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.



प्रेशर लुब्रीकेशन सिस्टम जैसे कि आज कल के अच्छे इञ्जनों में इस्तेमाल होता है। लुब्रीकैंट के रास्ते मोटे काले दिखाए गये हैं। बैडप्लेट से तेल फ़ैरश से नीचे लैवल पर एक टैंक में गिरता है। वहाँ से पम्प A द्वारा दोहरी छलनी B में से तेल के बड़े नल C को जाता है और कम्प्रेशर के बस पायप D को जाता है। E=हवा के आरंभ का वाल्व G = गवर्नर और टैंक मीटर H = कैम-शैफ़्ट जब करैंक खोल के सम्प में से तेल फिर इञ्जन को पम्प कर दिया जाता है तो ऐसे इञ्जन को वैटसम्प कहा जाता है। करैंक चम्बर में से तेल इञ्जन से बाहर एक रिसीवर को जाता है तो उस ड्राइसम्प का नाम दिया जाता है। ड्राइसम्प लुब्रीकेशन वैटसम्प लुब्रीकेशन से अच्छा समझा जाता है। क्योंकि तेल के करैंक चम्बर में पकने के लिए नहीं छोड़ा जाता। करैंक खोल से तेल को निकाल कर बाहर के टैंक में सकवैडा पम्प प्रयुक्त किया जाता है, जो कि प्रेशर पम्प से अधिक शक्तिशाली होना चाहिए।

## लुब्रीकेटिंग तेल की सफ़ाई

यह तेल इन्जन में से गुजरता हुआ गन्दा हो जाता है क्योंकि पिस्टन की रगड़ से कुछ तो यह गर्म हो कर अपने भिन्न भिन्न अंशों में फट जाता है अर्थात् कीम्यायी रूप में D. कम्पोज हो रहता है। इसके अतिरिक्त धातु भी घिस २ कर इसमें सम्मिलित होता रहता है और इन्जन के भिन्न २ भागों पर जमी

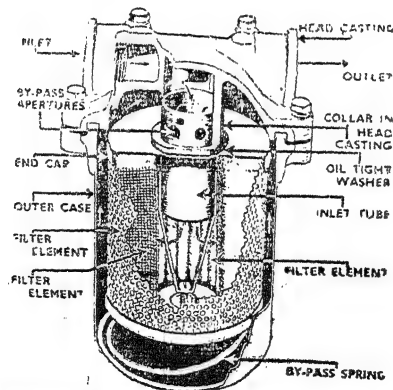
हुई मैल भी इसमें मिल जाती है। ऐसे गन्दे तेल को यदि फिर बाहर इन्जन के बेयरिंग्स में जाने दिया जाय तो उनको हानि पहुँच सकती है। इस लिए प्रेशर पम्प में जाने से पहले इसको निचोड़ दिया जाता है ताकि साफ तेल फिल्टर में से नीचे निकल जाय और मैल-कुचैल सब पीछे रह जाए। प्रेशर पम्प की दूसरी ओर अर्थात् तेल के निकास की ओर इसे फिर निचोड़ा जाता है। तेल के प्रत्येक चक्र में इसका कुछ भाग निकाल लिया जाता है और तेल की मात्रा को पूरा करने के लिये उसके साथ नया तेल मिलाते रहते हैं। गन्दे तेल का जो भाग निकाला जाता है उसे एक अच्छे फिल्टर में से गुजारा जाता है ताकि ये पूर्ण रूप से साफ हो जाय और फिर इसे दुबारा इन्जन में प्रयुक्त किया जाता है। यह नियम आज कल इन्जनों में अधिक प्रयुक्त होने लगा है। जिन इन्जनों में तेल को साफ करने का यह नियम प्रयुक्त नहीं होता उन में तेल अधिक समय के लिये प्रयुक्त नहीं होता। अर्थात् बार २ बदलने की आवश्यकता रहती है। ऐसा तेल अधिक से अधिक 1000 चालू घण्टे तक प्रयुक्त हो सकता है। इसके बाद वह व्यर्थ हो जाता है। ऐसे सारे तेल को निकाल कर फिर नया तेल प्रयुक्त करना चाहिए। यदि ऊपर बताया गया तरीका तेल की सफाई के लिये प्रयुक्त होता रहे तो तेल का थोड़ा २ भाग प्रत्येक चक्र में पूर्ण रूप से साफ हो जाता है। इसलिए यह तेल बहुत लम्बे समय तक प्रयुक्त हो सकता है। भारत में इन्जनों से निकाला हुआ गन्दा लुब्रीकेटिंग तेल व्यर्थ



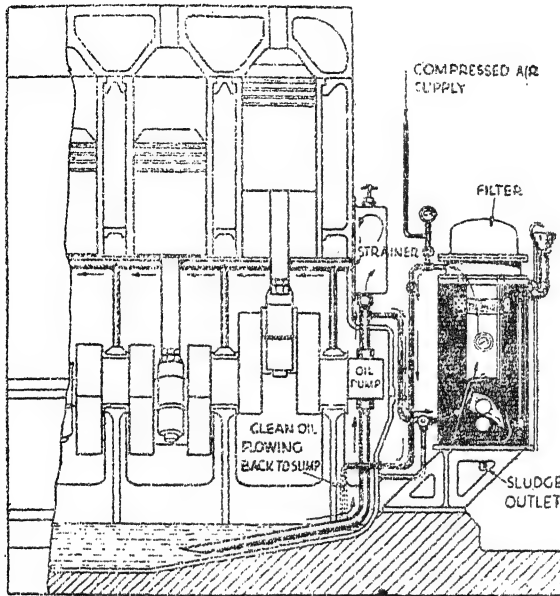
ही जाता है। परन्तु इंग्लैण्ड वा अमरीका जैसे उन्नति शील देशों में ऐसे तेल को साफ करने के लिये कारखाने हैं, जिन में गन्दा तेल इकट्ठा करके बिल्कुल साफ कर दिया जाता है और फिर से इंजनों में प्रयुक्त होने के योग्य बना दिया जाता है। इस प्रकार उन देशों का बहुत सा धन बच जाता है। भारत वर्ष अभी तक उद्योग-धन्धों में बहुत पीछे है और साथ ही भारतीयों के दिमाग अभी तक ऐसे धन्धों की ओर अच्छी प्रकार से काम नहीं करते। उद्योग-धन्धों में सब से प्रथम नियम यही याद रखना चाहिये कि खर्च में जितनी भी कमी हो सके उतना ही अच्छा है और मशीन से प्राप्त होने वाला काम जितना अधिक से अधिक मिल सके उतना ही लाभ रहता है। इस लिये किसी भी वस्तु को व्यर्थ नहीं जाने देना चाहिए। हमारे इंजन ड्राइवर लुब्रीकेटिंग तेल तो दूर रहा ईंधन के तेल को भी बचाने का विचार नहीं करते। वह केवल यही जानते हैं कि इंजन चालू रहना चाहिए। उसकी एफीशैन्सी का उन्हें कोई ध्यान नहीं रहता। परन्तु इंजन ड्राइवर की कारीगरी की जांच इस बात में है कि वह इंजन की एफीशैन्सी को अधिक से अधिक रखते हुए इंजन को चालू रख सके। भारतीय कारखानों में काम करने वाले मजदूरों के दिमाग में भी अपनी मजदूरी बढ़ाने का ध्यान रहता है। कारखाने की पैदावार को उन्नत करने के लिए वह कोई ध्यान नहीं देते। इसका कारण यह है कि हम लोगों में देश-भक्ति बहुत कम है। हम लोग यह नहीं समझते की कारखानों

की पैदावार बढ़ने से हमारे देश की सम्पत्ति बढ़ती है और हमारा देश धनी बनता है जिससे कि देशवासियों की आर्थिक स्थिति अच्छी होती है। उद्योग-धन्धों में लगे हुए प्रत्येक नर नारी का यह कर्तव्य है कि वह अपने काम को पूरे परिश्रम से करे ताकि उसे भी आर्थिक लाभ हो सके और जिससे सरकारी कोष में भी आय बढ़ सके। बचाव का तरीका छोटी से छोटी वस्तु को प्रयुक्त करने से ही सीखा जा सकता है। जैसे आयल इन्जनों में लुब्रीकेटिंग तैल तथा ईंधन के तैल के एक र कतरे को बचाने का यत्न करना चाहिये। गन्दे लुब्रीकेटिंग तैल को साफ करने के लिये कुछ फिल्टर निम्नलिखित चित्रों में दिखाए गए हैं।

चित्र नं० 74



लुब्रीकेटिंग तैल के लिये स्पिन ऑन फिल्टर

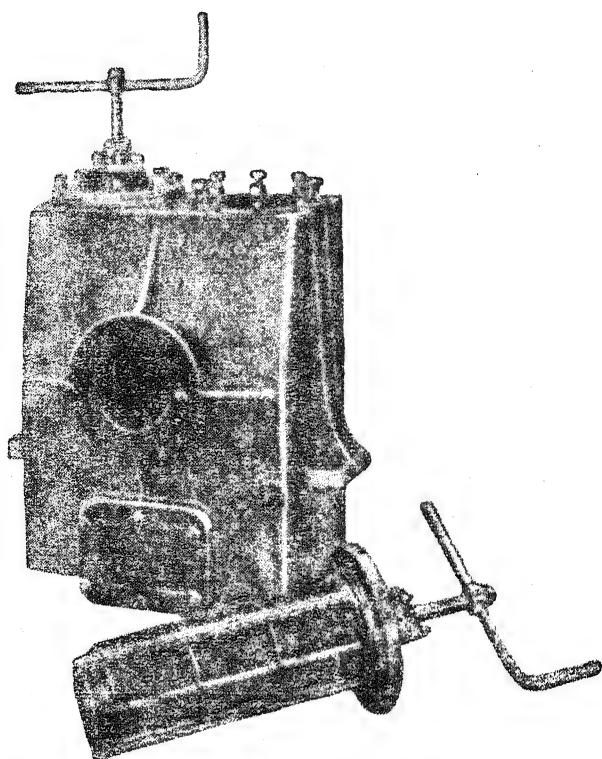


चित्र न० ७५ — सटरीम लाईन पैक प्रकार का लुब्रीकेटिंग आयल  
फिल्टर जोड़ने की विधि

## वर्कशाप गार्डिड अथवा फिल्टर ट्रेनिंग

इस पुस्तक में इंजीनियरिंग वर्कशाप कारखाना जात में होने वाले जुमला काम अर्थात् खराद, मिलिंग, वायरड्रिग, गैस वैल्वड्रिग टाका लगाना ढलाई, धातुओं की क्लिप्, वजन, ताकत पैमाईश हिसाब और फिटड्रिग, बुखारी के काम मय चित्र (प्लॉक) से समझाये गये हैं। यह पुस्तक कारीगरों की जान और वे हुनरों की दस्तकारी है जिसकी कि आज कल के समय में बड़ी आवश्यकता थी छपकर तैयार हो गई है। मूल्य केवल ३) डाक व्यय अलग।

उर्दू भी छप कर तैयार है।



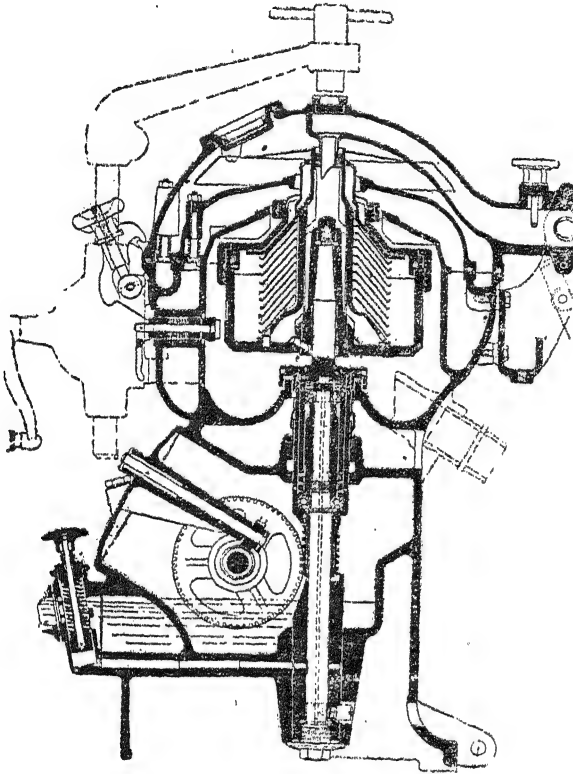
चित्र नं० ७६ - छोटी कर्मीन बुझीकेडिंग तेल की दलनी

---

हुनर वाले दुनिया में सबसे ज्यादा मालदार हैं

हर प्रकार की टैकनिकल पुस्तकें मिलने का पता—

देहाती पुस्तक भण्डार, चावड़ी बाजार देहली ।

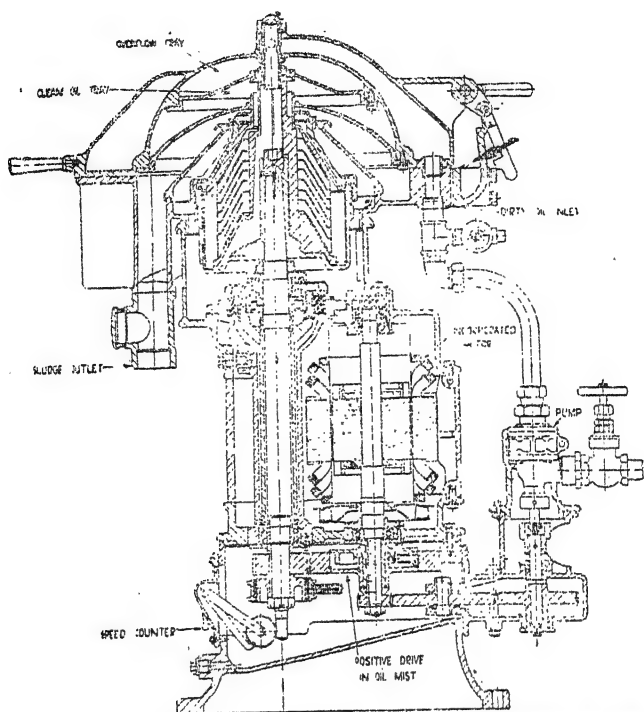


चित्र नं० ७७— लुब्रीकेन्ट को साफ करने का सेन्टीपुडो

---

नई पुस्तक ❀ खराद शिक्षा ❀ ( टर्नर गाइड )

मूल्य ३) हमसे मंगाइये ।



चित्र नं० 78— होपकिनसन सैन्ट्रोसुजी की बनावट जैसे कि जहाजों के इंजनों के साथ प्रयोग में लाये जाते हैं।

इंजन के चालू भागों में रगड़ आदि से काफी गर्मी उत्पन्न होती है। जैसे कि करैंक शैफ्ट के घूमने से उसके सिरे बेयरिंग्स के साथ रगड़ खाने से गर्म हो जाते हैं। यदि वह गर्मी वहां से साथ न निकाली जा जाए तो बेयरिंग्स और शैफ्ट के सिरों को हानि है अर्थात् वह पिघल कर या नर्म होकर कुरूप हो जाते हैं।

इसी प्रकार जब पिस्टन सलियडर के भीतर तेजी से चलता है तो उसके अन्दर लगी हुई इस्पात की पिस्टन रिंगज़ सलियडरों की दीवारों से रगड़ खाती हुई काफी गर्मी पैदा कर लेती है। वह भी हानिकारक होगी यदि उसे वहाँ से निकालते न जाएँ। तेल के जलने से जो गर्मी उत्पन्न होती है वह भी पिस्टन और इंजन के दूसरे भागों तक फैल जाती है और पिस्टन रिंगज़ द्वारा इसका बहुतसा भाग सलियडर की दीवारों को चला जाता है, और वहाँ से बाहर की वायु में निकल जाता है परन्तु फिर भी पिस्टन में बहुत अधिक गर्मी बन्ध जाती है। जिसके निकास का प्रबन्ध करना आवश्यक हो जाता है। यह काम लुब्रीकेटिंग तेल ही करता है। अर्थात् इंजनों में लुब्रीकेटिंग तेल का सबसे आवश्यक काम इस गर्मी को ही निकालना है। ताकि यह अधिक मात्रा में जमा होकर इंजन के पुर्जों को हानि न पहुंचा सके। गो लुब्रीकेटिंग तेल गर्मी के निकास के लिये बहुत अच्छी चीज नहीं है परन्तु पिस्टन को ठण्डा करने के लिये इसके मुकाबले में कोई वस्तु नहीं। वैसे तो इंजन के ताप को कम रखने के लिये उसके सलियडर के इर्द-गिर्द पानी भी नालियों द्वारा घुमाया जाता है परन्तु पिस्टन के इर्द-गिर्द यह तेल ही काम दे सकता है। इस तेल की उपस्थिति में इञ्जन के पुर्जों पर जंग नहीं जम सकता और धातु खराब नहीं होता। बड़े इंजनों में पिस्टन को ठण्डा करने के लिए लुब्रीकेटिंग तेल के सिस्टम से कुछ भाग प्रत्येक पिस्टन के लिये नालियों द्वारा पहुंचाया जाता है, या पिस्टन की कौनैकटिंग

रौड और गज्जन पिन द्वारा । अधिक रफ्तार के छोटे इञ्जनों में लुब्री केटिंग आयल के लिये नालियाँ लगाकर पिस्टन के बोझ को बढ़ाना अच्छा नहीं, क्योंकि अधिक रफ्तार के लिये हरकत करने वाले भागों का बोझ जितना कम रहे उतना ही अच्छा होगा । वज्जन के बढ़ने से रफ्तार का कम हो जाना सम्भव है । इसके अतिरिक्त करैंक शैफ्ट के खोल के भीतर उसके फुर्ती से घूमने के कारण लुब्रीकेटिंग तेल के छोटे २ अंश उड़ कर एक प्रकार की गूदी धुन्ध सी बनी रहती है और पिस्टन की गर्मी का लगभग 10 फीसदी इस धुन्ध में तेल के अंशों को पहुँचता रहता है । अर्थात् यह धुन्ध भी पिस्टन आदि को ठण्डा रखने में सहायक होती रहती है । इसलिये यदि और लुब्रीकेटिंग तेल इस धुन्ध में ही छिड़क कर मिलाया जाये तो भी पिस्टन आदि ठण्डे होते रहते हैं । इस कारण अधिक रफ्तार के छोटे इञ्जनों में आमतौर पर लुब्री केटिंग तेल फव्वारों द्वारा ठण्डे किये जाते हैं । तेल की यह फव्वार कौनैकेटिंग रौड के छोटे सिरों से निकलती है, या इसके लिये विशेष नौजल लगाये जाते हैं । कड़े इञ्जनों में यह फव्वार लगातार चलते हैं और थोड़ी २ देर बाद उचित समय पर । इस प्रकार बड़े इंजनों और तेज रफ्तार के छोटे इञ्जनों में लुब्रीकेटिंग सिस्टम का कुछ न कुछ अन्तर होता है । पिस्टन की गर्मी को लगातार निकालने का प्रबन्ध करने से इंजन की पावर आउटपुट काफी सीमा तक बढ़ाई जा सकती है । इसलिये इंजन के पिस्टन आदि को ठण्डा करना एक बहुत ही आवश्यक काम है ।



इसकी आवश्यकता को नजर अन्दाज नहीं किया जाता।

चाहे लुब्रीकेटिंग तेल करन्क शैफ्ट के छोटे सिरे से पिस्टन की भीतरी ओर फव्वार के रूप में, चाहे लगातार तेल के बहाव के लिए लुब्रीकेटिंग सिस्टम लगाया जाए। यह इंजनों की अपनी २ दशाओं पर निर्भर है। जांच-पड़ताल करने से यह पता चला कि फव्वार के रूप में ठीक ठण्डा करने के प्रबन्ध से पिस्टन के केन्द्र का तापमान 15 फी सदी कम होता है और आयल चैम्बर के प्रबन्ध से लुब्रीकेटिंग सिस्टम में तेल के लगातार बहाव से 33 फी सदी। यदि पिस्टन के किनारों का तापमान देखा जाए तो फव्वार 22 फी सदी तापमान को कम करती है और चैम्बर सिस्टम इससे भी कुछ अधिक। पिस्टन रिङ्ग के समीप दोनों तरीकों से तापमान लगभग 37 फी सदी या इससे भी अधिक कम हो जाती है। सर हैरी रिकार्डों ने अपने अनुभवों के आधार पर यह बताया है कि अधिक से अधिक तापमान जहां तक इंजन काम दे सकता है एल्मीनियम आदि के बने हुए पिस्टन वाले डीजल इंजनों में पिस्टन के कराऊन पर 400 दर्जा सैन्टी ग्रेड चोटी के लगभग पिस्टन रिंग की भरी में 220 दर्जा सैन्टी ग्रेड तक, गजन पिन के समीप 270 दर्जा सैन्टी ग्रेड तक। यदि पिस्टन के कराऊन पर तापमान 400 दर्जा सैन्टी ग्रेड से बढ़ जाए तो पिस्टन के धातु में तरेड़ें आ जाने से इंजन का काम रुक जाना सम्भव है। यदि चोटी के समीप पिस्टन रिंग की भरियों में दर्जा ताप 220 से बढ़ जाये तो पिस्टन रिंग चिपट जाते हैं या रिंग

की झरी की तह में कारबन जम जाती है जो कि रिंग को झरी में दबता से जमा देती है या पिस्टन रिंग की झरी बड़ी तजी से घिस जाती है। इन कारणों से इंजन के काम में कुछ कठिनाई उत्पन्न होने की सम्भावना रहती है। जब यह तापमान 200 दर्जा सैन्टी ग्रेड से कम हो रहे तो इस प्रकार की कठिनाइयां नहीं पैदा हो सकतीं। इंजन चाहे कितने भी लम्बे समय के लिए प्रयुक्त क्यों न किया जाए परन्तु दर्जा ताप जब 220 से बढ़ जाता है काफी समय चलने पर यह कठिनाइयां पैदा होने लगती हैं। परन्तु यदि यह दर्जा ताप 240 दर्जा सैन्टी ग्रेड से भी बढ़ जाये तो चन्द घंटों के लिए इंजन के चलने से ही यह कठिनाइयां पैदा होने लगती हैं। परन्तु कुछ सीमा तक लुब्री केटिंग तेल पर भी निर्भर होती हैं। यदि गजन पिन के समीप तापमान 270 दर्जे सैन्टी ग्रेड से बढ़ जाय तो वहां पर इंजन सलियडर की धातु इतनी कमजोर हो जाती है कि रगड़ से उसका छेद गोलाई में बदल अण्डे के आकार की तरह बनना आरम्भ हो जाता है। इस प्रकार आज कल सारे इंजनों में रिकार्डों के बताये हुये तरीके के अनुसार जब इंजन की पावर 25 या 30 ब्रेक हौरस पावर फी पिस्टन से अधिक हो तो पिस्टन सदा तेल द्वारा ठण्डे किये जाने चाहियें तथा यदि छोटे इंजनों में भी यही उपाय प्रयुक्त किये जाएं तो और भी अच्छा हो। यदि इंजन का डिजाइन और करैन्क शैफ्ट तक तेल के पहुंचने का मार्ग उचित हो तो पूरी

तरह से तेल द्वारा ठण्डे किये जाने वाले पिस्टनों का प्रयोग बहुत ही सहल है। लुब्री केटिंग आयल को इसी तात्पर्य के लिए प्रयुक्त करने का एक और नियम यह है कि करैन्क शैफ्ट खोखलो प्रयुक्त की जाय और इसके एक सिरे से दूसरे सिरे की और लुब्री केटिंग तेल पम्पों द्वारा निकाला जाए। इस प्रकार आवश्यकता से काफी अधिक तेल प्रयुक्त हो सकता है। फालतू तेल करैन्क शैफ्ट को ठण्डा करता है। और इंजन की चालू दशा को सुधारता है। विशेषतया बड़े सिरे के वेयरिंग्स के लिए क्योंकि कौनैकटिंग रौड़ द्वारा काफी गर्मी इन तक पहुंचने से इनके अधिक गर्म हो जाने का भय रहता है। जब लुब्रीकेटिंग तेल जान बूम कर ठण्डक के लिए प्रयुक्त किया जाता है तो इस में से उस गर्मी का कुछ भाग निकालने रहना आवश्यक है। ताकि इसका दर्जा ताप भी अधिक न हो जाये। लुब्रीकेटिंग तेल के दर्जा ताप को उचित सीमा के भीतर रखने के लिए इसे हीट एक्सचेंजर में से गुजारा जाता है, जहाँ कि पानी द्वारा यह ठंडा हो जाता है। आज कल एक प्राचीन सिस्टम को दुबारा जारी करने का क्रम आरम्भ हो रहा है। विशेषकर यह नैशनल वरटीकल इंजनों में प्रयुक्त किया जा रहा है। बड़े वेयरिंग्स के इर्द-गिर्द ठण्डे पानी के लिये स्थान बनाये जाते हैं। पिस्टन को लुब्री केटिंग आयल पहुंचाने के लिये कंठनाई का वर्णन पहले भी किया जा चुका है। इसका कारण यह है कि पिस्टन सलेंडर के भीतर प्रत्येक समय हरकत में रहता है। तेल की नालियां

उसके साथ सम्बन्धित नहीं रहती हैं। इसलिये जिस समय इंजन को स्टार्ट किया जाता है उस समय पिस्टन पर लुब्रीकेशन सबसे कमजोर होती है परन्तु ज्यों ही इंजन की रफ़्तार तेज़ होती जाती है पिस्टन पर लुब्रीकेशन भी अच्छा होता जाता है और जब पिस्टन अपनी ठीक रफ़्तार प्राप्त कर लेता है उस समय पिस्टन का लुब्रीकेशन भी बहुत सन्तोषजनक दशा पर पहुँच जाता है। सलियण्डर का घिसना इंजन के चलने के समय पर निर्भर नहीं होता बल्कि जितनी बार अधिक उसे चलाया या ठहराया जाये उतना ही वह अधिक घिसता है। वास्तव में जिस समय इंजन को ठहराया जाता है उसी समय सलियण्डर पर पिस्टन की रगड़ अधिक लगती है। जली हुई गैसों का धुआँ कुछ सलियण्डर की दिवारों पर जम जाता है उससे सतह खराब हो जाती है और वहीं पर रगड़ का अधिक प्रभाव पड़ता है। जिस समय इंजन स्टार्ट होता है तो भी लुब्रीकेशन की कमजोरी के कारण रगड़ का प्रभाव अधिक पड़ता है। बैलिस और मारकोम इंजनों में प्रत्येक सलियण्डर लाइनर में यूनियन्स का एक जोड़ा लगाया जाता है जिनको एक कंट्रोल वाल्व द्वारा लुब्रीकेटिंग तेल के मूल सर्किट से कुछ तेल जा सकता है। इस प्रकार स्टार्ट करने से पहले ही पम्प को हाथ से चला कर लाइनरज को तेल से तर किया जा सकता है। या चलते समय मशीनी रूप में चलने वाले पम्पों द्वारा फालतू तेल का लगातार बहाव जारी रखा जा सकता है। जब नया पिस्टन और लाइनर

लगाया गया हो या किसी समय इंजन पर अधिक लोड आ पड़े तो यह ढंग चलाने से पहले ही लुब्रीकेशन को बड़ा लाभ-दायक रहता है।

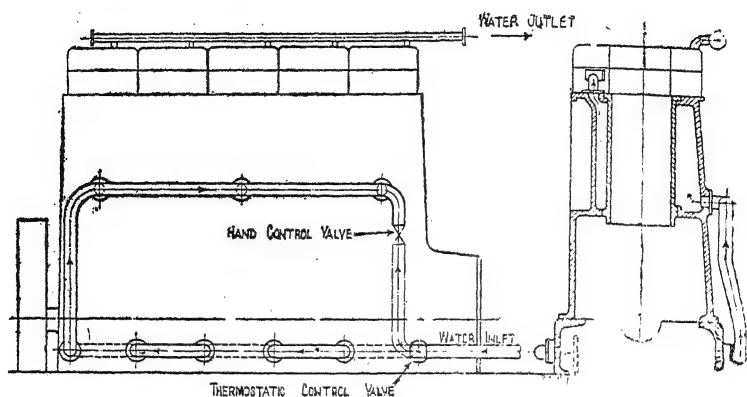
आमतौर पर आज कल प्रेशर की सीमा 15 P. S. T. से 80 P. S. T. तक होती है। और लुब्रीकेटिंग तेल की मात्रा 01 (दशमलव 01) से दशमलव 05 गैलन प्रत्येक ब्रेक हौरस पावर के लिये फी मिनट के हिसाब से चक्र लगाता है। इस तेल की रफतार 10 फुट से 40 फुट फी मिनट तक होती है। बहुत से डीजल आयल इंजनों में पिस्टन की रफतार 1200 फुट फी मिनट के लगभग होती है। परन्तु कुछ इंजनों में 1800 फुट फी मिनट तक पहुंचती है।

## भागी ड्यूटी के लुब्रीकेटिंग तेल

विशेषकर अधिक रफतार और अधिक ताप के इंजनों में प्रयुक्त होने वाले लुब्रीकैण्ट्स के प्रभाव को अच्छा करने के लिये उन में कई एक और चीजों के मिलाने का प्रबन्ध किया जाता रहा है। ऐसे तेलों को हैवी ड्यूटी तेल का नाम दिया जाता है।

नैशनल आयल इंजनों में बैडप्लेट में रास्तों में पानी जैकट्स में जाने से पहले गुजारा जाता है। इस तरह बड़े बैरिंग्स और लुब्रीकैण्ट अच्छी तरह से ठंडे हो सकते हैं।

लुब्रीकेटिंग तेल में ग्रेफाइट मिलाया जाता है। रगड़ खाने वाले स्थानों को यह बहुत ही कोमल रखता है, इस प्रकार यह



चित्र नं० 79— बड़ी पावर के इन्जनों में बियरिंग्स और लुब्रीकेण्ट की  
ठण्डा करने के लिये पानी का चक्कर

स्थान इन्जन की चाल दशा में परस्पर रगड़ तो ग्वाते हैं। परन्तु वह इतनी सरलता से एक दूसरे के साथ छूते और फिसलते हैं कि उनका एक दूसरे की सत्तह पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता। न ही धातु के अंश उखड़ते हैं, और न ही उन स्थानों के रूप में कोई परिवर्तन होता है। आज कल इन्जनों में ही निकल क्रोम के लाइनर आम प्रयोग में लाये जाते हैं। और इस्पात के पुर्जों पर क्रोमियम प्लेटिंग का प्रयोग आम किया जा रहा है। यह चीजें इन्जनों के इस्पात को बहुत सख्त बना देती हैं। जिसके कारण उस पर रगड़ का प्रभाव बहुत कम होता है। परन्तु साथ ही एक कठिनाई यह पैदा हो जाती है कि ऐसी सत्तहओं पर लुब्रीकेण्ट तेल अच्छी प्रकार से नहीं फैल सकता परन्तु यदि इन पर कोलाय-

डलप्रेफाइड यानी सिन्दूर मल दिया जाय तो उन पर लुब्रीकेटिंग तेल का फैलाव बड़ा सरल हो जाता है। तेल का फैलाव किसी सत्तह पर उस सत्तह की किस्म पर भी निर्भर है। परन्तु साथ ही काफी हद तक यह तेल की किस्म पर भी निर्भर होता है। उदाहरणार्थ जो तेल धातु की सत्तह पर अधिक जजब होता है वही अधिक तेजी से फैलता है। और जब तेल में कोलाइडल प्रैफाइड मिला दिया जाता है तो रगड़ खाने वाली सत्तहओं की तेल को पकड़ने की विशेषता बहुत ही बढ़ जाती है। सलियडर लाइनर के लिये सख्त प्लाए आम प्रयोग में लाये जाते हैं। इससे लुब्रीकेटिंग तेल की जिम्मेवारी रगड़ आदि को रोकने के लिये और भी अधिक हो जाती है। लाइनर की रगड़ को कम करने के लिये क्रोमियम बहुत उत्तम साबित हो रहा है, परन्तु इस की विशेष रक्षा की आवश्यकता होती है। सिन्दूर के बिल्कुल छोटे २ अंश रगड़ खाने वाले स्थानों के मध्य फंस जाते हैं और वह उचित लुब्रीकेशन का प्रभाव रखते हैं। विशेषकर उस समय जब कि तेल की सिल्ली रगड़ के जोर से फट जाती है। जिस समय नए इंजन जोड़े जाते हैं उस समय लुब्रीकेशन का विशेष ध्यान रखना पड़ता है। उस समय रगड़ खाने वाले स्थानों पर तेल मल देना ही उचित नहीं होता। सिन्दूर मिला हुआ तेल आदि का मिश्रण प्रयुक्त किया जाता है जो कि सारे पुर्जों पर बहुत अधिक मात्रा में लगा दिया जाना चाहिये, और करैन्क शैफ्ट के खोल में भी तेल के साथ यही वस्तु काफी मात्रा में मिला देनी चाहिये। आम तौर पर लुब्रीकेटिंग तेल की एक गैलन के लिये इस मिश्रण का एक पिन्ट मिलना चाहिये।

## अध्याय सातवां

### इंजनों को उचित चालू दशा में रखना

यदि इंजन को ठीक चालू दशा में रखने के लिये काफी सोच विचार और प्रयत्न से काम लिया जाय तो इंजन चिरकाल तक और बिना मरमत के काम दे सकता है। जैसे प्रत्येक पुरुष को अपनी आयु बढ़ाने के लिये तथा रोगों से बचने के लिये अपने खान-पान और रहन-सहन को ठीक नियमानुसार रखने की आवश्यकता है वैसे ही इंजन के लिये भी यह आवश्यक है कि उसका ड्राइवर उसकी हर समय देख-रेख करता रहे। उसमें प्रयुक्त होने वाला ईंधन का तेल और लुब्रीकेटिंग तेल अच्छे प्रयुक्त करे। उसके सारे पुर्जों की सफाई का खयाल रखे। इंजन ड्राइवर चाहे कितना भी योग्य और कारीगर क्यों न हो फिर भी जिस इंजन को चलाने का काम उसको सौंपा जाये उस इंजन के विषय में जो सूचनाएं बनाने वाले की ओर से भेजी गई हों उनको अच्छी प्रकार से पढ़कर अपने दिमाग में बिठाये। प्रत्येक इंजन की अपनी २ कुछ न कुछ विशेषताएं होती हैं। इसलिये पहले ही उनको ध्यान से समझ लेना चाहिये। किसी भी नए इंजन के लिये उन सूचनाओं के अनुसार उसे चालू रखने का



यत्न करना चाहिये। जिस इंजन पर बोझ उसके नियन किये हुये बोझ से वार २ 50 फी सदी से कम हो या 40 फी सदी से अधिक हो तो उसके लिये एटोमाइज़र और जलो हुई गैसों के निकास वाल्वज़ का अधिक ध्यान रखने की आवश्यकता होती है। जो उपाय बनाने वालों ने इंजन के स्वास्थ्य को ठीक रखने के लिए बताया हो उसमें अपनी सूझ के अनुसार थोड़ा बहुत परिवर्तन किया जाना चाहिये और उसको चलाने के तर्जुबा से जो २ बातें ज्ञात होती जायें उनके अनुसार फिर जैसे परिवर्तन की आवश्यकता पड़े किया जा सकता है।

जब इंजन लगातार चालू रखने की आवश्यकता हो, उदाहरण के रूप में बिजली घरों में जहां के हर समय बिजली की सप्लाई जारी रखी जाती है या बड़ी २ रेलवे आदि की वर्कशापों में जहां दिन रात काम चलता हो वहाँ पर इंजनों को बागी २ कुछ देर के लिये आराम देने के लिये यह आवश्यक है कि एक या अधिक इंजन आवश्यकता से अधिक रखे जाएं ताकि उनकी समय २ पर सफाई भी होती रहे और काम भी पूरा होता रहे। यदि किसी समय कोई एक इंजन खराब भी हो जाये तो भी फालतू इंजनों को काम में ला कर सारा काम ठीक रूप में चालू रखा जा सके। परन्तु जब इंजनों को रुक-रुक कर कुछ समय के लिये प्रयुक्त करना हो तो फिर फालतू यूनिट की आवश्यकता नहीं रहती। क्योंकि जिस समय इंजन चालू न हो उस समय उसकी सफाई अथवा मरम्मत आदि की जा सकती है। यदि

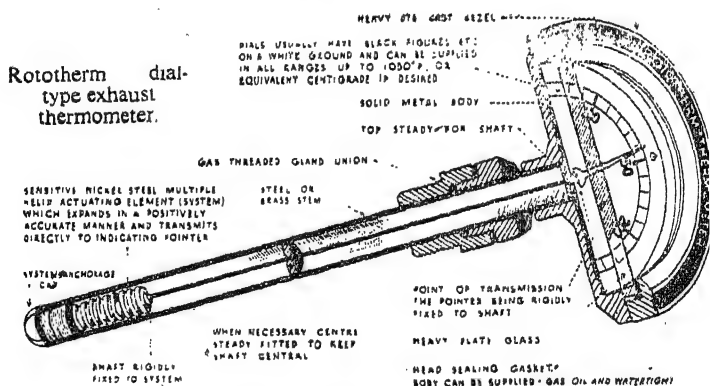
चलते २ किसी समय इंजन रुक भी जाए तो भी काम में कोई विशेष हानि नहीं हो सकती। क्योंकि आराम के समय में यह त्रुटि पूरी की जा सकती है। गाड़ियों में लगे हुये इंजनों में जिस समय गाड़ी चल न रही हो उस समय इंजन की देख भाल और सफाई की जा सकती है। परन्तु स्थिर इंजनों में ड्राइवर और कलोनर हर समय जब भी समय मिले इंजन की सफाई का यत्न करते रहते हैं। भारत में इंजनों पर काम करने वाले लोग अधिक पढ़े लिखे नहीं होते। इसलिये वह कोई भी ठीक विधि से काम करने के महत्व को नहीं समझते। वास्तव में जैसे कि बड़े कारखानों और बिजली घरों में इंजनों की सारी दशा अर्थात् उनमें तेल आदि का खर्च आदि लौगबुक्स में दर्ज की जाती रहती है इसी प्रकार प्रत्येक इंजन के लिए चाहे वह आटा पीसने की चक्की के लिए प्रयुक्त हो रहा हो या लकड़ी चीरने के आरे को चलाने के लिए या किसी वर्कशाप में खराद-बर्मे आदि के लिए प्रयुक्त किया जा रहा हो, या तेल के कोल्हु चलाने के लिए प्रयुक्त किया जा रहा हो या पानी के पम्प आदि के लिए प्रयुक्त होता हो, ड्राइवर को चाहिए उसकी रोज २ की स्थिति को तथा उसमें तेल की खपत के बढ़ाव घटाव को बकायदा लौग बुक में नोट करे। हमारे यहां ऐसी बातों की ओर बहुत कम ध्यान दिया जाता है। और जब इंजन दुगुना चौगुना तेल खर्च करना आरम्भ कर दे तब कहीं पता चलता है कि इंजन में कुछ खराबी है। हमारे ड्राइवर इस यत्न में रहते हैं

कि इंजन में कुछ ऐसा नुकस पैदा कर दें कि उनके सिवा कोई दूसरा डाइवर उसको आसानी से चलान सके और मालिक उसको नौकरी से न हटा सके। यह टैकनिकल आदमियों के लिए एक बड़ी अपमानजनक बात है। प्रत्येक इंजन डाइवर का कर्तव्य है कि वह जब तक भी इंजन को चलाने के लिए उत्तरदायी है उसका स्वास्थ्य ठीक रखे ताकि मालिक उसके काम से प्रसन्न रहे। न स्वयं बुरा उपाय प्रयुक्त करें न मालिकों को अपने विरुद्ध कोई शिकायत पैदा होने दें। जब तक उसका ठोक निर्वाह होता रहे ईमानदारी से काम करें नहीं तो ठोक दशा में छोड़कर और स्थान ढूँढ लें। कई वर्ष हुए इंजन बनाने वाले एक बड़े कारखाना दार ने अपने इंजनों के सूचीपत्र के सबसे पहले पृष्ठ पर मोटे शब्दों में लिखा था “साफ-ईन्धन साफ-इन्जन साफ इन्जन का कमरा साफ डाइवर” यदि इन शब्दों पर पूरा पूरा ध्यान दिया जाए तो इन्जन के स्वास्थ्य को ठीक रखना बहुत सहज हो जाता है। प्रत्येक इन्जन जो 40 से 60 घंटे एक सप्ताह में काम करता हो, उसका वायु साफ करने का यन्त्र उस समय में कम से कम एक बार अवश्य ही साफ कर लेना चाहिए। ईन्धन का फिल्टर महीने में एक बार साफ होना चाहिए। इसी प्रकार लुब्रीकेटिंग तेल का फिल्टर भी यदि वह साफ किए जाने के योग्य हो महीने में एक बार साफ होना चाहिए या यदि वह साफ होने वाला न हो तो सूचीपत्र के अनुसार उसे उचित समय पर बदल देना चाहिए। वाल्वों, गरारियों के दंदाने के

माध्यमिक स्थानों को भी प्रति मास ध्यान पूर्वक देख कर साफ कर लेना चाहिए और यदि किसी समय उनसे अधिक आवाज पैदा होने लगे तो शीघ्र उन की सफाई का प्रबन्ध होना चाहिए। यदि इंजन को स्टार्ट करने के लिए बिजली की कोई बैटरी प्रयुक्त होती हो तो उचित समय पर उस बैटरी के तेजाब की स्पैसैफिक ग्रेवटी भी देखते रहना चाहिए। यदि यह कम हो जाए तो बैटरी का वोल्टेज कम हो जाता है और इग्नीशन स्पार्क पूरी तेजी से पैदा नहीं हो सकता। इंजन के जितने भी वाल्व मसलन वायु का इन्लैट वाल्व, तेल का इंजैक्शन वाल्व, और जली हुई गैसों के निकास का एग्जौस्ट वाल्व, सब अपने २ छेदों में ऐसी कारीगरी से बिठाए हुए होते हैं कि उन में से अंश मात्र भी वायु या गैस निकल नहीं सकती। यदि यह वाल्व अपने छेदों में ढीले हो जायें तो गैस और वायु अनुचित रूप में उन से लीक होना आरम्भ कर देती है। जिस से इंजनों का काम बहुत कमजोर पड़ जाता है और फिर रुक जाता है। यह वाल्व सदा एयर टाइट रहने चाहियें। इस लिए थोड़े २ समय के बाद इन वाल्वों को बड़े ध्यान से देखते रहना चाहिए। यदि इन में जरा भी गैस के लीक होने का अन्देश हो तो शीघ्र ही उसकी रोक का प्रबन्ध करना चाहिए। महीने में एक बार कौन्वैक्टिंग रोड के बोर्ट्स को भी देख लेना चाहिए कि वह ढीले तो नहीं हैं। यदि यह ढीले हो जायें तो करैंक शैफ्ट की रफ्तार एक सार नहीं रह सकती और झटके से लगते हैं। इन बोर्टस् को देखने के लिये कई एक

इंजनों में करैन्क शैफ्ट के खोल में खिड़कियां बनी होती हैं जिन्हें खोलने से यह बोर्डस् दिखाई देते हैं और इनको हाथ से छू कर पता लग सकता है कि ढीले हैं या कठोर प्रत्येक छः माह में एक बार कम्बसचन चैम्बर और तेल व वायु के मार्गों में जमी हुई कारबन साफ करनी चाहिये। और यदि आवश्यकता हो तो वाल्वज् को ग्राइड कर देना चाहिये। पिस्टन निकाल कर उन्हें भी अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिये और सलिंगडरों को भी। पिस्टन रिंगस् और उनकी झरियों को भी देख लेना चाहिये कि वह ठीक रूप में बैठी हैं। तेल के निकास के छेदों को भी साफ करना चाहिये। कौनैक्टिंग रोड के बड़े सिरे और करैन्क शैफ्ट के घूमने के बड़े बेयरिंगज् को भी देख लेना चाहिये और छोटे सिरे के बेयरिंगज् को भी, यह बेयरिंगज् ढीले नहीं होने चाहियें। पानी की जैक्टस् भी साफ रहनी चाहियें। इंजन की ओवर-हालिंग का अभिप्राय यही होता है कि प्रत्येक पुर्जे को ठीक साफ कर दिया जाये और यदि उस में कुछ दोष आ गया हो तो वह भी ठीक कर दिया जाये। जिस समय दुबारा उसे अपनी जगह पर लगाया जाये तो ठीक बैठे। उसके बैठाव में जरा सी भी त्रुटि इंजन के काम में कई प्रकार की कठिनाइयां पैदा कर सकती है। इंजन के चलते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिये कि इंजन में तेल का खर्च नार्मल से अधिक तो नहीं हो रहा है। पानी का तापमान और लुब्रीकेटिङ्ग सिस्टम का दर्जा तापमान भी समय २ पर मापते रहना चाहिये और एगजौस्ट वाल्व से

जो जली हुई गैसों निकलती हैं उनका तापमान भी इंजन की दशा के विषय में काफी सहायक होता है। यदि अधिक सलियडर के इंजन के किसी एक सलियडर के एगजौस्ट का तापमान दूसरों से बहुत अन्तर पर मालूम हो तो उस सलियडर के एटोमाइजर वाल्व और पिस्टन रिङ्गज् की शीघ्र ही परीक्षा करनी चाहिये। तेल पैमायश के लिये फ्यूल मीटर और पानी तेल व एगजौस्ट के मार्गों में थर्मामीटर का प्रयोग करना चाहिये। इन से काफी बचत हो सकती है। कई बार एगजौस्ट के मार्ग में लगे हुए थर्मामीटर भी गलत हो सकते हैं चित्र नं० 74 में एगजौस्ट थर्मामीटर दिखाया गया है।



चित्र नं० 80— एगजौस्ट थर्मामीटर डायल प्रकार का

4 स्ट्रोक के इंजनों में एगजौस्ट का अधिक से अधिक तापमान 800 दर्जा फारन हीट होना चाहिये। साधारण चालू दशा से इंजन के काम में कुछ परिवर्तन आ जाने से इंजन का तेल

जो किन्हीं पूरे लोड पर मिलता है ठीक प्रकार से नहीं चलेगा इस लिये एगजौस्ट के दर्जा ताप पर उस का प्रभाव अवश्य पड़ेगा। अर्थात् तेल की काफी गर्मी इन्जन के चलाने में प्रयुक्त न हो सकेगी और एगजौस्ट से निकलती हुई गैसों का तापमान नार्मल से काफी अधिक रहेगा। जब इन्जन का तेल ठीक प्रकार से जलता रहे तो उसकी एनर्जी पिस्टन को धकेलने में खर्च होती रहती है। और एनर्जी गर्मी के रूप में एगजौस्ट द्वारा निकलती है। अर्थात् एगजौस्ट का तापमान कम रहता है। यदि घटिया प्रकार का तेल इन्जन को चलाने के लिए प्रयुक्त किया जाये तो भी एगजौस्ट का तापमान नार्मल से अधिक रहेगा क्योंकि घटिया तेल उतनी शीघ्रता से नहीं जल सकता जितनी शीघ्रता से अच्छा तेल जलता है। इस लिये एगजौस्ट स्ट्राक में भी तेल जलता ही रहेगा जिस के कारण एगजौस्ट गैसों का तापमान काफी अधिक रहेगा। यदि इन्जन नार्मल दशा में हो, उसका तापमान नार्मल हो और प्रैशर भी नार्मल हो तो उस दशा में तेल और वायु का उत्तम प्रयोग होता रहता है। तथा प्रत्येक सलिंगडर अपनी पूरी शक्ति उत्पन्न करता है। उस समय एगजौस्ट का दर्जा ताप 800 डिग्री फारन हीट के भीतर ही भीतर रहता है। यदि वैसे तो इन्जन अपनी नार्मल दशा में हो परन्तु उसकी वायु की सफाई ठीक न हो अर्थात् मौसमी तापमान या उस स्थान के लैवल की ऊँचाई के कारण वायु का आम मौसमी प्रैशर नार्मल न हो या इन्जन की सफाई ठीक प्रकार से

न हुई हो तो ऐसी स्थिति में सलिंगडरों को वायु ठीक रफ्तार से नहीं मिल रही होती। अर्थात् उन सलिंगडरों में वायु की कमी रहती है जिसका अभिप्राय यह हुआ कि तेल को जलाने के लिये जितनी वायु की आवश्यकता होती है उतनी उसे नहीं मिलती। इस लिये जितना तेल कम्बसचन चैम्बर में भेजा जाता है वह ठीक समय में पूरा २ नहीं जल सकता। इस लिये एगजौस्ट स्टरोक में भी वह तेल जलता ही रहता है, और इस प्रकार एगजौस्ट के दर्जा ताप को बढ़ाने का बड़ा कारण बन जाता है। जब सारा तेल पावर स्टरोक में नहीं जल सकता तो वह इंजन को चलाने के लिये पूरी पावर भी पैदा नहीं कर सकता। इस लिये इंजन का आऊट पुट कम हो जाता है। यदि इन्जन प्रैशर चार्ज्ड हो और उसका दर्जा ताप और प्रैशर इत्यादि नार्मल दशा में तो प्रैशर चार्जिंग द्वारा सलिंगडरों को वायु नार्मल से भी अधिक मात्रा में मिलती रहती है। ऐसी स्थिति में इन्जन का आऊट पुट पूरा रहेगा, परन्तु एगजौस्ट का दर्जा ताप कम हो जायेगा। क्योंकि सलिंगडरों की फालतू वायु इस तापमान को कम करती है। जब तक इन्जन अपनी उत्तम स्थिति में रहे तो 12 घण्टे तक लगातार चलने पर भी उसका फुल्लौर आऊट पुट कम नहीं होने पाता। यदि उसकी सफाई आदि का और पुर्जों के लगाने में पूरा २ ध्यान दिया जाये। परन्तु यदि इंजन को उचित दशा में प्रयुक्त न किया जाये तो फिर उससे पूरे आऊट पुट की भी आशा नहीं रखनी चाहिये। जैसे पहले वर्णन किया जा चुका



है। जैसे एक पुरुष अपना पूरा काम तभी कर सकता है यदि उसका स्वास्थ्य ठीक हो और उसकी रोजाना खुराक पूरी और अच्छी हो। इसी प्रकार इंजन भी अपनी पूरी पावर तब ही पैदा कर सकता है यदि उसके सारे पुर्जें, खुराक, आने-जाने का मार्ग और जली हुई गैसों के निकास के मार्ग ठीक काम कर रहे हों। उस को तेल व वायु पूरी मात्रा में अच्छी प्रकार के मिल रहे हों। इंजन के चलने में जो भी कठिनाइयाँ पैदा होती हैं जैसे घिसाई, कारबन का जमाना, छिलते खवड़ना और कम्प्रेशन आदि के नुकस यह सब प्रकट करते हैं कि इंजन अपनी ठीक स्थिति में नहीं है अर्थात् उसका स्वास्थ्य खराब है। इसलिये वह अपनी पूरी पावर भी पैदा नहीं कर सकता। इन नुकसों के कारण इंजन की पावर में जो कमी होती है उसको पूरा करने के लिये तेल अधिक मात्रा में देना पड़ेगा। जिससे तेल की खपत बढ़ जाती है और एगजौस्ट का दर्जा ताप भी अधिक हो जाता है। जिस इंजन को वायु पूरी मात्रा में न मिल रही हो उसका भी पावर आउट कम हो जाता है और उसका गर्वनर पावर की कमी को पूरा करने के लिये प्रत्येक सलिंगडर को तेल अधिक मात्रा में भेजने का यत्न करता है। परन्तु सलिंगडरों में वायु की मात्रा तो असल तेल को जलाने के लिये भी ना काफी होती है। इसलिये असल तेल का कुछ भाग और फालतू तेल पावर स्टोरक में पूरी तरह जल नहीं सकते और एगजौस्ट स्टरोक तक वह जलते ही रहते हैं। और एगजौस्ट में जलता हुआ तेल ही

बाहर निकलता है जिससे एगजोस्ट का तापमान भी बढ़ता है और तेल भी व्यर्थ जात है। और यदि इन्लैट वाल्व के छेदों में कारबन का जमाव बढ़ता ही जाये तो दशा इतनी खराब हो जाती है कि एगजोस्ट का तापमान खतरनाक रूप में बढ़ जाता है, जिससे एगजोस्ट वाल्व जल सकता है पिस्टन जाम हो सकता है और बोल्ट नट फट सकते हैं। इन सब कठिनाइयों का इलाजा यही है कि इन्जन की देख-भाल सदा उचित रीति से होती रहनी चाहिए। यह सब कठिनाइयां केवल ड्राइवर की लापरवाही से पैदा हो सकती हैं। निम्न लिखित बातों पर पूरा ध्यान देना चाहिए। जहां कहीं भी धातु की दो सतहें परस्पर जोड़ी गयी हों तो उनका जोड़ सदा ऐसे उपाय से लगाया जाता है कि गर्मी भी एक से दूसरे को पहुँचती रहे और उन दोनों के मध्य प्रेशर भी ठीक बना रहे। उस जोड़ पर यदि मैल मिट्टी या कारबन आदि जमती है तो यह दोनों उद्देश्य ही पूरे नहीं हो सकेंगे। अर्थात् न तो एक स्थान से दूसरे स्थान तक गर्मी की मात्रा ही पूरी २ पहुँच सकेगी और न ही उन दोनों स्थानों के मध्य प्रेशर कायम रह सकेगा। इसका अभिप्राय यह हुआ कि किसी भी जोड़ पर मैल-मिट्टी और कारबन का जमना हानि कारक है। इसलिए ड्राइवर और क्लीनर का कर्तव्य है कि इन्जन के एक २ जोड़ को साफ-सुथरा रखें। भारत में इन्जन ड्राइवरों में इस बात के विषय में बहुत ही लापरवाही दृष्टि गोचर होती है। वह केवल इन्जन को चालू रखने की जिम्मेवारी ही समझते हैं। इन्जन की एफिशियन्सी की ओर कोई ध्यान नहीं दिया जाता।

जब रबड़ का इंचर एसबैसटस आदि के जोड़ लगाये जायें तो इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि उनका कोई भाग इन्जन सलियडर के बोर आदि में न रह जाये। नहीं तो वायु के मार्ग, एगजौस्ट गैस के मार्ग, पानी के मार्ग, लुब्रीकेटिंग तेल के मार्ग या जलने वाले तेल के मार्ग में कुछ सीमा तक बाधा पैदा हो जाएगी।

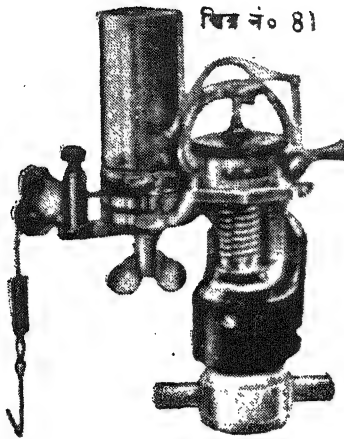
यदि तेल के मैनीफोर्डस और उनको लगाने वाले सहारे अर्थात् फ्लैजिस लापरवाही से लगाए जाएँ तो भी वायु के जाने के मार्ग और जली हुई गैसों के निकास के मार्ग कुछ सीमा तक तंग हो जाने का भय रहता है। सदा किसी भी पुर्जों को लगाते समय यह ध्यान रखना चाहिये कि किट प्रत्येक छेद जितना बनाया गया है उतना ही खुला रहे उसको कम करने से इंजन के काम करने में कुछ न कुछ बाधा पड़ेगी, जिससे उसका काम सन्तोष जनक न रहेगा और इंजन का पावर आउट पुट अवश्य कम हो जायेगा।

कई इन्जनों में जिनके करैन्क शैफ्ट के खोल में कुछ छेद या मार्ग वायु के मैनीफोर्ड के साथ सम्बन्धित रखे जाते हैं, वायु के फिल्टर बन्द हो जाने से लुब्रीकेटिंग तेल की खपत बहुत बढ़ जाती है। क्योंकि करैन्क के खोल में के इन छेदों द्वारा वायु के लिये खिंचाव अधिक हो जाता है। इस प्रकार से लुब्रीकेटिंग तेल सलियडर में जलना शुरू हो जाता है। और इससे ईंधन के तेल में तो बचत होने लगती है परन्तु कारबन बहुत अधिक बन कर

वायु के मार्गों में कारबन जम कर वायु के प्रवेश को और भी कम कर देती है। इस प्रकार इन्जन के काम में और भी कमजोरी आने लगती है। जिससे इन्जन का पावर आउट पुट कम होता जाता है और एगजौस्ट का तापमान अधिक। जब कभी भी इंजन ड्राइवर को पता लगे कि एगजौस्ट का तापमान नार्मल से अधिक हो रहा है और तेल के खर्च के मुकाबले में इन्जन का पावर आउट पुट कुछ कम मालूम होता है तो उसे समझ लेना चाहिये कि कहीं न कहीं वायु के इन्लैट वाल्व में कुछ बाधा है। ऐसी बाधा को बहुत जल्दी मालूम करके दूर करने का यत्न करना चाहिये। इस बात पर नहीं रहना चाहिये कि इन्जन चल तो रहा है। कम आउट पुट पर चलता हुआ इंजन किसी न किसी दिन अवश्य जवाब दे जायेगा। उस समय बिगाड़ बढ़ जाने के कारण अधिक खर्च करना पड़ेगा। इसलिये अच्छा यही होता कि जिस समय मामूली सा बिगाड़ नज़र आये उसे उसी वक्त दूर करने का यत्न किया जाये। कई बार नया खरीदा हुआ इन्जन ही अपना पूरा आउट पुट नहीं दे सकता। ऐसे इंजनों में बनाते समय ही कुछ दोष रह जाते हैं। ऐसे इंजनों को ठीक करने का यत्न करना व्यर्थ होता है। इसके विषय में तो बनाने वाले से ही सलाह करनी चाहिए। सम्भव है कि इस इन्जन के बनने के बाद उन्होंने अपनी डिज़ाइन में कमी को भांप लिया हो और वह उस को ठीक कर सकें। इंजन के बनाने वाले एगजौस्ट के दर्जा ताप के बारे में जो सूचना भेजते हैं उससे भी कई बार

गलती लगने का भय रहता है। क्योंकि किसी जगह पर वायु का तापमान कुछ होता है और किसी जगह पर कुछ। बर्फानी इलाकों में वायु का तापमान बहुत ही कम रहता है और रेतीले इलाकों में जहां कि वर्षा भी कभी २ होती है वायु का साधारण तापमान बहुत अधिक रहता है। ऐसे स्थानों पर एगजौस्ट का तापमान सूचीपत्र में दिये गये दर्जा ताप से अवश्य ही अधिक रहेगा। इस लिये गर्म इलाकों में और गर्मी की ऋतु में यदि एगजौस्ट का तापमान कुछ अधिक भी मालूम हो तो उससे शीघ्र ही यह अनुमान नहीं लगा लेना चाहिये कि इसमें अवश्य कुछ न कुछ त्रुटि आ गई है। सब प्रकार की स्थितियों को ध्यान में रखते हुये अपनी बुद्धि और सूक्ष्म से निर्णय करना चाहिये। जब किसी स्थान पर वायु का तापमान बहुत अधिक हो तो इंजन पर लोड स्वयं ही कम रखना चाहिये अर्थात् उससे प्राप्त होने वाला पावर आउट पुट अपने आप ही कम कर देना चाहिए। ताकि एगजौस्ट का तापमान अधिक न होने पाये। उदाहरण के रूप में यदि बनाने वालों की सूचना यह है कि एगजौस्ट का तापमान 800 दर्जे फारन हीट पर होना चाहिये जब कि नार्मल हवाई तापमान 60 दर्जे फारन हीट हो। जिस स्थान पर वायु का दर्जा ताप 110 दर्जे फारन हीट हो तो वहां पर पूरे लोड पर इंजन को प्रयुक्त करते हुये उसका तापमान 850 दर्जे फारन हीट हो जाएगा। इसलिये ऐसे स्थान पर यदि इंजन से पूरा पावर आउट फुट लिखा जाये तो उसका

तापमान किसी समय भय का कारण है। ऐसी स्थिति में इंजन का आउट पुट लगभग 5 फी सदी कम रखना चाहिये। एगजौस्ट का तापमान मापते समय थरमा मीटर या पायरो मीटर का पहला दर्जा ठीक प्रकार से बैठा लेना चाहिये। अन्यथा यदि वायु के तापमान के अनुसार उसे ठीक न कर लिया जाये तो वह एगजौस्ट का तापमान 800 दर्जे फारन हीट ही बतायेगा जब कि उसका असल दर्जा ताप 850 से अधिक होगा। कई बार ऐसी ही गलती के कारण इंजन फेल हो सकता है। एगजौस्ट थरमा मीटर या पायरो मीटर के अतिरिक्त इंजन प्रयुक्त करने वालों के पास एक और आला जिसे डीजल इंजन इण्डी केटर कहते हैं भी होना चाहिये। यह आला प्रत्येक इंजन सलिंगडर के भीतर चालू दशा में प्रैशर को ग्राफ की शकल में बताता रहता है। यदि इस सलिंगडर की सहायता से इंजन के प्रत्येक सलिंगडर के लिये बारी २ का र्ड लगाकर सलिंगडर के भीतरी प्रैशरों के ग्राफ प्राप्त किये जायें तो इंजन की स्थिति का पूरा २ पता चलता रहता है। ऐसे इण्डिकेटर कई प्रकार के मिलते हैं। सस्ते भी और महंगे भी। सबसे अच्छी प्रकार का केथोडरेट इण्डिकेटर है। परंतु इसका मोल बहुत अधिक होने के कारण केवल बड़ी बड़ी फैक्ट्रियों में ही इस्तेमाल हो सकते हैं। एक इण्डिकेटर चित्र 81 में दिखाया गया है।



जीजस इंजन इन्डिकेटर सलिबर की प्रयोग की  
जाच के बास्ते

## स्थिर इंजनों की देख भाल

अब हम ऐसे इंजनों के विषय में कुछ बातें लिखते हैं जो कि एक ही स्थान पर स्थिर रहते हैं। अर्थात् आटापोसने के इंजन, तेल के कोल्हू चलाने के इंजन, रूई के कारखानों में, सीमेंट के कारखानों में, और वर्कशापों में प्रयुक्त होने वाले इंजन जो कि एक स्थान पर दृढ़ता से सदा के लिये लगा दिये जाते हैं। ईंजनों में सबसे कीमती पुर्जा उसकी करैन्क शैफ्ट है। इसका मूल्य लगभग 2 पाउंड अर्थात् 30 रुपये के लगभग की हौरस पावर होती है। इसके बेयरिंग्स इसके साइज के अनुसार बिल्कुल ठीक होने चाहिए और वह बेयरिंग डिनको भारतीय ड्राइवर साधारण

रूप में बरास कहते हैं एक दूसरे के साथ सीधी लाइन जोकि भूमि के समानांतर हो, में होने चाह्यें। इनको ऊँचाई में और सेध में साधारण सा अन्तर भी करैक के लिये हानिकारक हो सकता है। कई बार इन बेयरिंगज् के घिसने से उसके दोनों सिरों की ऊँचाई एक जैसी नहीं रहती और उसके दोनों सिरों पर जोर एक जैसा नहीं पड़ता। जिससे वह टूट जाती है जिस स्थान पर इंजन लगाया जाता है उसे इंजन की बुनियाद अथवा फाऊंडेशन का नाम दिया जाता है। यह बुनियाद बड़े तरीके से कारीगरी से बनानी पड़ती है। ताकि इंजन मजबूती से अपने स्थान पर जकड़ा रहे और जिस समय इंजन चले तो उसके जोर और थराहट से यह बुनियाद हिल न जाये। यदि वह हिल जाये तो भी इंजन ठीक काम नहीं दे सकता और यदि बुनियाद अधिक हिल जाये तो इंजन को चलाना ही नहीं चाहिये। नहीं तो उसको करैन्क को हानि पहुंचेगी। यदि यह फाऊंडेशन लैवल में ठीक न हो तो भी इंजन के लिए हानिकारक है। इसलिए फाऊंडेशन अत्युत्तम ढंग से दृढ़ और ठीक लैवल की होनी चाहिये। करैन्क की अलाइनमेंट भी साल छः महीने के बाद जांच लेनी चाहिये। इसके जाँचने के लिये भी डायल इण्डिकेटर मिल सकते हैं। यह एक प्रकार का माइक्रोमीटर ही होता है जोकि करैन्क के टेडे भागों का फासला ठीक प्रकार से बतला सकता है। बेयरिंगज् को भी कभी २ देखते रहना चाहिए ताकि उनके घिसने के कारण शैफ्ट के सिरे उन में ढीले न हो जायें। यह ढील वही



आदमी सरलता से देख सकता है जिसको उनकी असल दशा का ज्ञान हो। बड़े वेयरिंगज, बड़े सिरे के वेयरिंगज, और गजन पिन की बुशिंग को इसी प्रकार देखना चाहिये। बड़े सिरे के वेयरिंगज के दोनों आधे भागों को पकड़ने के लिये जो बोर्ड लगाये जाते हैं कई बार देर तक प्रयोग करने से वह भी खराब हो जाते हैं। अर्थात् उनकी चूड़ियां घिस जाती हैं उनको भी बदलते रहना चाहिये। वर्ष में एक बार सलिंगडर के लाइनरज को भी माइक्रो मीटर द्वारा मापना चाहिये ताकि पता लग सके कि वह कितने घिसे हैं। यह माप करैन्क शैफ्ट की लाइन के साथ २ और उसके अमूदबार भी लेना चाहिये। कम से कम बोर के साथ २ चार स्थानों पर। सबसे आधिक रगड़ कम्बसचन चैम्बर के पास पिस्टन रिङ्गज के रास्ते के साथ २ होती है। यह रगड़ लगभग 1000 घन्टों के प्रयोग के पश्चात्  $\frac{1}{1000}$  से  $\frac{1}{1500}$  इञ्च के लगभग होती है। जब तक सलिंगडर  $\frac{3}{1000}$  इञ्च तक न घिस जायें उस समय तक वह एयर टाइट रह सकते हैं। पिस्टन रिङ्गज की परीक्षा वर्ष में तीन चार बार होनी चाहिये। यदि इनमें से कोई एक टूट जाये तो उसे बदलना चाहिए। यदि किसी पिस्टन रिङ्गज पर का त धब्बे नजर आयें तो उसे भी बदल देना चाहिये। क्योंकि जिस स्थान पर रिङ्ग ठीक लाइनर के साथ घिस कर चलती है वहां से उसकी सतह साफ चमकीली होगी। काला स्थान वही हो सकता है जो कि लुब्रीकेटिंग तेल की झिल्ली जो कि लाइनर पर विद्यमान होगी के साथ पूरी तरह घूमती हुई नहीं

गुजरती। इसलिए वहां से वायु और फ्यूल की बनी गैस के लीक होने की सम्भावना हो सकती है। तेल को कन्ट्रोल करने वाली रिंगज् के छेद भी कभी २ ध्यान से साफ करते रहना चाहिए। यदि इन्जन के चलते समय करैन्क खोल से अधिक धुआं निकले तो इसका अभिप्राय यह है कि गैस लीक होकर कम्बसचन चैम्बर से करैन्क केस में आ रही है। अर्थात् पिस्टन रिंगज् एयर-टाइट नहीं हैं। पिस्टन रिंगज् के मध्य जो फासला होता है उसके महत्व को अच्छी तरह से नहीं पहचाना जाता। यह पिस्टन रिंगज् काफी फासले पर रखी जानी चाहिये यदि वह एक दूसरे के साथ २ ही हों या बहुत समीप २ हों तो सलियण्डर के बोर पर रगड़ अधिक रहेगी। इस प्रकार सलियण्डर भी जल्दी खराब होगी और रिंगज् के भी जल्दी टूटने का भय होगा। इस प्रकार इन्जन के रुक जाने का अन्देशा रहेगा। यदि इन रिंगज् के मध्य फासला अधिक हो तो लीकेज का खतरा बना रहेगा। इन्जन की एफीशैन्सी अधिकतर उसके कम्प्रैशन पर निर्भर होती है। और यदि पिस्टन रिंगज् अधिक फासले पर लगाई जाएं तो गैस पिस्टन से लीक हो कर करैन्क केस की ओर जाती रहेगी जिससे कम्बसचन चैम्बर में दबाव अर्थात् कम्प्रैशन कम हो जाता है। इन्जन की एफीशैन्सी भी गिर जाती है। इन अधिक प्रेशर की गैसों के लीक होने से पिस्टन रिंगज् सलियण्डर के बोर के साथ अधिक प्रैस हो जाती हैं। जिससे सलियण्डर और रंगज् दोनों ही जल्दी घिसना आरम्भ कर देते हैं। वास्तव में

पिस्टन रिंगज और सलिलण्डर के शीघ्र घिसने का कारण रिंगज के मध्यवर्ती फासले का अधिक होना ही होता है। रिंगज के मध्य उचित फासले का निर्णय करते हुए कई एक बातों को ध्यान में रखना पड़ता है। उदाहरण के रूप में रिंगज का कुतर, रिंग की स्थिति, इसका इन्जन की चालू दशा में साधारण तापमान, रिंग की धातु और गर्म हो कर इन के फैलाव की मात्रा। साधारण रूप में यह फासला डेढ़ इंच होता है। गर्म होकर रिंगज के फैलने से उनके मध्य फासला और भी कम हो जाता है परन्तु साथ ही लाइनर भी फैलता है। असल में पिस्टन के इर्द-गिर्द रिंग चढ़ाने का अभिप्राय यही होता है कि पिस्टन सलिलण्डर के भीतर हरकत करने पर भी पूरा २ एयर टाइट हो, ताकि तेल के जलने से कम्ब्रसचन चैम्बर में पैदा होने वाली गैस उस चैम्बर में ही रहे और पिस्टन का दबाव पड़ने पर वह वहीं पर बन्द रहे और उसका पूरा २ दबाव पिस्टन पर पड़ सके। इसी दबाव पर ही तो पिस्टन की सारी पावर निर्भर है। यदि यह गैस सलिलण्डर से निकल जाय तो इन्जन की पावर अवश्य कम होगी। एक ओर तो एयरटाइट वालव उस गैस को बाहर निकलने से रोकें रहते हैं। इसलिये उसकी टक्कर पिस्टन पर ही पड़ती है। यदि पिस्टन के किनारे के साथ २ उसको निकलने के लिये मार्ग मिल जाय तो भी उसका बल घट जाएगा। इस लिये पिस्टन भी सलिलण्डर के भीतर पूरा २ एयर टाइट होना चाहिए। इसीलिये पिस्टन के इर्द-गिर्द यह रिंगज लगाये जाते हैं ताकि घिसाई से

पिस्टन खराब न हो सके और केवल रिंगज को बदलने की आवश्यकता पड़े यह थोड़े खर्च से बदली जा सकती हैं। जब कभी भी पिस्टन रिंग को चाकौली सत्तह पर कोई २ काले धब्बे नजर आए तो वह रिंग शीघ्र ही बदल देने चाहिए। इस प्रकार पिस्टन रिंग का इंजन में बड़ा महत्व है। पिस्टन रिंगज के बाद सारे वालवज का ध्यान रखना बड़ा आवश्यक है। वालव प्रत्येक घंटे में हजार बार अपने छेद में ऊपर नीचे हरकत करता है इस लिये उसके घिसने का भी भय रहता है जैसे कि पहले वर्णन किया गया है। या उचित समय पर एगजौस्ट रिंगज वालव के खुलने से जती हुई फालतू गैसों को बाहर निकलने के लिये मार्ग देना है।

इसके सिवाय शेष सारा समय कोई गैस उन वालवों से बाहर नहीं निकल सकती चाहिये। यदि इन्लैट और इंजैक्टर वालव में से गैस थोड़ी २ भी निकलना आरम्भ हो जाये तो इंजन की पावर बहुत कम हो जाती है। वालव पर बड़ा जोर पड़ता है। पावर स्टरोक के आरम्भ में गैस इसको बड़े जोर से बाहर धकेलती है और सक्शन स्टरोक के आरम्भ पर यह बड़े जोर से भीतर की ओर खँचे जाते हैं। एगजौस्ट वालव पर और भी अधिक सक्शती होती है क्योंकि एगजौस्ट स्टरोक के मध्य इसके जोर से खुलने के इलावा जली गैसों की गर्मी भी इसको सहन करनी पड़ती है। निस्सन्देह अधिकतर वालवों के धातु और उनकी बनावट और उनको चलाने वाली मशीनरी पर निर्भर है। परन्तु

फिर भी इंजन डाइवर उनकी आयु को बढ़ाने के लिये बहुत कुछ कर सकता है। वाल्वों को घिसाई के विषय में कुछ कारण लिखे जाते हैं। यह अधिकतर एगजौस्ट वाल्व के विषय में होंगे। क्योंकि यही शीघ्र खराब होने वाला होता है। वाल्व अधिक तेजी और जोर से अपनी जगह पर नहीं बैठने चाहिए। वाल्व के खुलने और बन्द होने का जोर उन को खोलने और बन्द करने वाले कैमज की शक्ति-सूरत पर उन वाल्वज् के स्प्रिंग की शक्ति पर और उस फासले पर जो कि उनके खुलने और बन्द होने पर उन्हें चलना पड़ता है निर्भर होगा। यदि कैम बिल्कुल नोकदार हो तो वाल्व बड़े जोर से खुलेगा और बन्द होगा। क्योंकि कैम एक दम आकर वाल्व को दबायेगी और एकदम ही वाल्व पर से उसका जोर हट जायेगा। परन्तु यदि वह नोक अधिक गोलाई में हो तो वाल्व धीरे-२ खुलेगा और धीरे-धीरे बन्द होगा परन्तु कमज् की शक्ति-सूरत इंजन बनाने वालों की इच्छा पर है। वह इंजन की दशा के अनुसार ठीक उचित रूप में सारे पुर्जों को बनाते हैं। शुरु २ में यदि कैम की शक्ति कुछ आपत्तिजनक भी हो तो वह धीरे-२ घिसकर ठीक रूप में आ जाती है। यदि जल्दी घिसाने की आवश्यकता हो तो उन पर लुब्रीकेटिंग तेल मत जाने दो। वाल्व का स्प्रिंग भी शक्तिशाली ही होना चाहिये। यदि यह स्प्रिंग कमजोर हो तो वाल्व को ठीक बन्द ही नहीं कर सकेगा और लोकेज बनो रहेगी। यदि यह अधिक शक्तिशाली हो तो वाल्व एक दम तेजी से बन्द होगा

और शीघ्र घिसेगा। इसलिये स्प्रिंग की शक्ति का उचित होना बहुत आवश्यक है। इसी प्रकार वाल्व के चलने का भी फासला उचित होना चाहिये। यदि यह फासला थोड़ा हो तो वाल्व ठीक रूप से बन्द नहीं हो सकेगा। और यदि फासला अधिक हो तो तेजी और झटके से बन्द होगा। इसलिए वाल्व शीघ्र घिसेगा। वाल्व सदा गैस टाइट रहने चाहिये। अर्थात् उनमें से गैस बिल्कुल लीक न हो सके। इसीसे उनकी आयु भी लम्बी होती है। लीक होती हुई गैस अधिक गर्मी के कारण वाल्वों को अधिक गर्म कर देती है। यदि एगजौस्ट वाल्व पूरा २ एयर टाइट हो तो केवल एगजौस्ट स्टोरक में ही निकलती हुई गैस इस को गर्म कर सकेगी। उस समय तक गैस का तापमान भी काफी कम हो चुका होता है। परन्तु यदि पावर स्ट्रोक में कुछ गैस निकलती रहे तो उसका दर्जा ताप बहुत अधिक होने के कारण एगजौस्ट वाल्व बहुत अधिक गर्म रहता है जिससे उसके जलने और करैक होने का भय लगा रहता है। एक और कारण इनके शीघ्र खराब होने का यह भी है कि लीक होने वाली गैस बहुत थोड़े से रास्ते में से गुजरती है इसलिये उसकी रफ्तार अधिक होती है। जिससे वह स्थान बहुत शीघ्र खुर्दरे हो जाते हैं। इसलिये यदि एक बार लीकेज शुरू हो जाये तो यह बढ़ता ही जाता है। इसलिए इस कठनाई से बचने के लिए वाल्व की परीक्षा करते रहना चाहिए। और जब आवश्यकता हो इनको साफ पर ग्राइंड कर लेना चाहिए। वाल्व कई ढंगों से लीक हो सकता है। यदि

वाल्व सिंग कमजोर हो तो यह वाल्व को अपनी जगह पर हड़ता से नहीं बैठा सकता। उस दशा में वाल्व के सब ओर लीकेज होता रहेगा। कई बार अधिक रगड़ या मरोड़ के कारण वाल्व की डण्डी कुछ टेढ़ी हो जाती है। जिससे वाल्व अपनी जगह पर ठीक नहीं बैठ सकता। इससे वाल्व के किनारे के कुछ हिस्से के साथ गैस निकलना आरम्भ होता है। यदि वाल्व और उसके बैठने के स्थान के मध्य कोई छिलत उखड़ पड़े या कोई बाहरी चीज अटक जाए तो भी वाल्व ठीक रूप से बन्द नहीं होता। इससे भी गैस निकलना आरम्भ कर देती है। यदि इञ्जन चल रहा हो तो हम आसानी से पहचान नहीं कर सकते कि एगजौस्ट वाल्व अपने स्थान पर ठीक बैठता है या नहीं। परन्तु यदि एगजौस्ट पाइप उचित से ज्यादा गर्म हो रहा हो या एगजौस्ट थरमा मीटर की रीडिंग बहुत अधिक हो तो इससे यही समझ लेना चाहिए कि एगजौस्ट वाल्व का बैठाव ठीक नहीं है और उसमें से गैस लीक होती है। एगजौस्ट वाल्व की परीक्षा विशेष रूप से शीघ्र करते जाना चाहिए। 2 स्ट्रोक के इंजनों पर एगजौस्ट वाल्व का और भी ज्यादा ध्यान रखने की आवश्यकता होती है। क्योंकि उनमें एगजौस्ट बहुत ज्यादा गर्म रहता है। जब इंजन के वाल्व खोले जायें तो बड़े ध्यान से देखना चाहिए कि उनको सतह पर कहीं खुर्दरापन तो नहीं, जले होने के चिन्ह तो नहीं और कहीं उनपर बहुत सूक्ष्म २ दराजें तो नहीं। यह सब बातें उनके सिर पर भी और डण्डी पर भी देखनी चाहियें। यदि

कहीं दराज पड़ जाए उससे वालव का काम पूर्ण रूप से रुक सकता है। कई बार यह आम तरीके से नज़र नहीं आ सकते। वास्तव में वालव की परीक्षा आतशी शीशे से करनी चाहिये जिससे बड़ी बारीक दराज भी काफी बड़ी होकर नज़र आने लगेगी। जब किसी वालव को ग्राइंड किया जाये तो उस पर औज़ार के चिन्ह और रगड़ें कई बार बड़ा भारी दोष पैदा देती हैं। ऐसे स्थानों पर आमतौर पर दराजें पैदा होती हैं। इसलिये ऐसे स्थान दोबारा लगाने से पहले ही साफ कर लेने चाहिए। यदि वालव में किसी जगह पर मामूली सी भी दराज नज़र आये तो वालव बदल देना चाहिये। थोड़ी २ देर के बाद वालवों की परीक्षा और आवश्यकतानुसार उनकी ग्राइडिंग अच्छी रहती है। बजाए इसके कि अधिक देर बाद अधिक ग्राइडिंग किया जाये। ग्राइडिंग भी आवश्यकता से अधिक नहीं करना चाहिये। जब वालव अधिक घिस जायें तो उनकी डण्डी ठीक सेध में नहीं चलती, जिससे वालव अपनी जगह पर ठीक नहीं बैठते और लीकेज बढ़ जाता है। इसलिये घिसाई को कभी भी अधिक न होने देना चाहिये। वालव की डंडी मरोड़ी नहीं जानी चाहिए। इसलिये डण्डियों को भी अवश्य जब कभी देखते रहना चाहिए। कई बार वालव का स्प्रिंग भी मरोड़ा जाता है या ठीक तरह से नहीं लगा होता। इस दोष की ओर बहुत कम ध्यान जाता है। यह वालव की डण्डी को टेढ़ा कर देता है और लीकेज शुरू हो जाता है। स्टील वालव की डण्डी को सीधा करने के लिए गर्म कभी नहीं करना चाहिये।

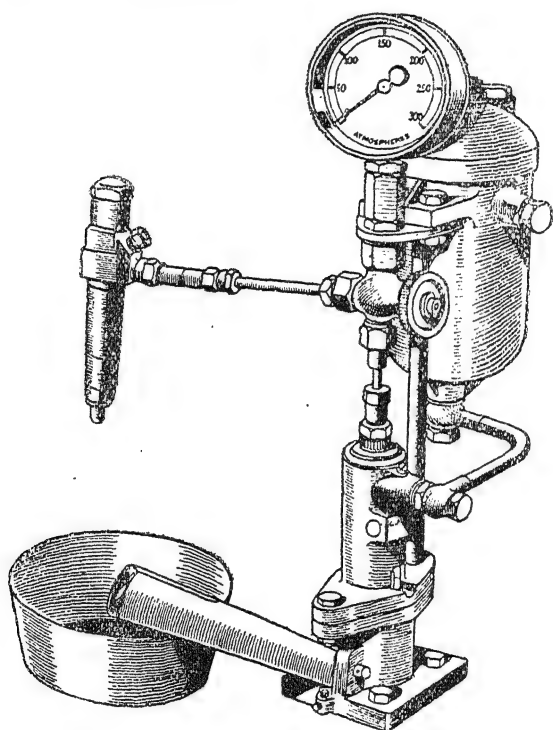


## फलाई ह्वील

छोटी पावर के इंजनों में करैन्क शैफ्ट के एक सिरे पर और बड़ी पावर के इंजनों में दोनों सिरों पर भारी फलाई ह्वील लगाये जाते हैं। इनके लगाने का अभिप्राय यह है कि एक बार तो कम्ब्रसचन चैम्बर में जलते हुए तेल की गैस जोर से पिस्टन को धकेल कर करैन्क केस की ओर चल देती है और उसके बल से करैन्क शैफ्ट और उसका फलाई ह्वील दोनों ही घूमने लग जाते हैं। इसके बाद पिस्टन के तीन स्ट्रोक फलाई ह्वील के इन रशीया से पूरे होते हैं। फलाई ह्वील में कोई विशेष नुकस नहीं पड़ सकता परन्तु यदि यह शैफ्ट के सिरे पर ठीक दृढ़ता से न जकड़ा हुआ हो तो करैन्क का जोर इसको पूरी तरह नहीं घुमा सकता है। फलाई ह्वील को करैन्क शैफ्ट पर चाबी द्वारा दृढ़ता से जकड़ा जाता है। यदि यह चाबी ठीक प्रकार से फिट न हुई हो तो ह्वील शैफ्ट पर कम्पायमान रहता है। जिससे शैफ्ट पर उसकी चोट लगती रहती है। और चाबी की झरी पर ह्वील के बोस में भी और शैफ्ट में भी कोनों पर अधिक जोर पड़ता है। इन कोनों पर ह्वील बोस करैन्क हो जाता है। विशेषकर यदि यह कोने तेज हों। वास्तव में चाबी की झरी के कोने थोड़े गोलाई में और टेढ़े होने चाहिए। जब इन दोषों के कारण चाबी ढीली पड़ जाती है तो ड्राइवर इसको जोर से झरी में धकेलने का यत्न

करते हैं, जिस कारण चक्र के हब और बोस करैक होना शुरू हो जाते हैं। कई लोग ढीली चाबी के साथ धातु की पतली पत्तियां भरी में धकेलने का यत्न करते हैं। यह तरीका अच्छा नहीं है। असल तरीका यही है कि जब चाबी ढीली हो तो उसकी जगह नई चाबी जो कि इस भरी में ठीक बैठे लगानी चाहिए। ढीली चाबी से कईबार उस भरी को भी सीधा करना पड़ेगा। कई चक्रों में अधिक चाबियां भी प्रयुक्त की जाती हैं। परन्तु कई एक में सिर्फ एक ही चाबी होती है और फलाई ह्वील की दृढ़ता उसी पर निर्भर होती है और यदि बोस का छेद शैफ्ट के साइज से कुछ खुला हो तो चाबी बड़े ध्यान से लगाने पर भी ह्वील को दृढ़ता से पकड़ नहीं सकता। ऐसी दशा में दूसरी चाबी पहली से गोलाई के चौथे हिस्से के फासले पर लगानी चाहिये। इस चाबी के लिए शैफ्ट और बोस में दूसरी भरी बनाने की आवश्यकता नहीं होती। वैसे ही दोनों के मध्य चाबी धकेली जा सकती है। फलाई ह्वील की चाबियों को बार २ देखते रहना चाहिये। यदि यह ढीली हो जाए तो फलाई ह्वील धक्के खाता है। जिस से उससे सम्बन्धित पुर्जों को हानि पहुँचती है। जब फलाई ह्वील के बोस में एक बार दराज पड़नी शुरू हो जाये तो चूंकि यह फलाई ह्वील देग का बना हुआ होता है, इस लिये यह बढ़ती ही जाती है। और फिर ह्वील बिल्कुल फट जाता है। इसलिए फलाई ह्वील को दराज को बड़ा गहरा दोष समझना चाहिए। बोस को अच्छी प्रकार से साफ करके तब तक

अपितु फिर स्टार्ट करते समय धमाका पैदा होगा । फ्यूल इंजेक्शन सिस्टम इंजन का दिल है । इस लिये इसकी ओर हर समय ध्यान रखना आवश्यक है । जब किसी इंजन में बनाने वालों का विशेष प्रकार इंजेक्शन सिस्टम लगा हुआ हो तो वह इसके लिए विशेष सूचनायें भेजते हैं, जिनको ठीक २ प्रयोग में लाना चाहिए । एटोमाइज़र को विशेष रूप से प्रति 500 घंटे



चित्र नं० 82-- एटो माइज़र रेस्टर

के प्रयोग के बाद साफ करना चाहिये। इसके सिरे को रेती या रेगमार से साफ नहीं करना चाहिये बल्कि ब्रुश से साफ करना चाहिये। फिर एटोमाइजर से सूई को उतार लो और इस सूई के छेद को साफ मिट्टी के तेल से धो डालो। यह सूई अपने छेद में स्वाधीनता से फिरने के योग्य होनी चाहिये। सूई को कभी ग्राइंड करने का यत्न नहीं करना चाहिये। यदि कोई नुकस नज़र आए तो सिर्फ उस के स्थान को साफ करदो। यदि फिर भी ठीक न हो तो नई नौज़ल लगा दो। एटोमाइजर की जांच के लिए एटोमाइजर टैसटर जैसा कि चित्र नं० 82 में दिखाया गया है प्रयुक्त किया जा सकता है।

फ्यूल पम्प या एटोमाइजर के स्प्रिंग प्रेशर में यदि किसी परिवर्तन की आवश्यकता दिखाई दे तो बनाने वाले की सूचनाओं के अनुसार ही करना चाहिए।

## एयर इन्जेक्शन इन्जन

यह अब कम ही बनते हैं। परन्तु फिर भी पुराने प्रयुक्त हो रहे हैं। इन में तेल के लिये वाल्व लगा हुआ होता है। यह वाल्व थोड़े कुतर का लम्बूतरे सपिंडल के रूप में होता है, जो कि अच्छे स्टील का बनाया जाता है और नीचले सिरे पर नोकदार होता है। ताकि वाल्व के छेद में ठीक बैठ सके। इसके साथ लीकेज को रोकने के लिये उचित पैकिंग का प्रबन्ध किया जाता है। यह वाल्व बड़ा कोमल पुर्जा होता है जो कि बड़ी

आसानी से खराब हो सकता है। इस लिये बड़े ध्यान से इसकी रक्षा करनी चाहिए। यूँ ही इधर उधर न पड़ा रहे। इसका सपिण्डल लम्बा और कमजोर होने के कारण बड़ी जल्दी टेढ़ा हो जाए तो यह सटाफिंग बौक्स में आजादी से काम नहीं कर सकता। जिससे यह जल्दी घिस जाता है। और इसके जाम होने का भय रहता है। यदि सटाफिंग बौक्स अच्छी तरह से पैक न किया जाये तो भी सपिण्डल शीघ्र घिस कर जाम हो जाता है। पैकिंग के लिए साधारण रूप में वाइट मैटल जैसी रगड़ न खाने वाली धातु की रिंगज के रूप में होती है। पैकिंग लगाने से पहले सपिण्डल की अच्छी तरह देख भाल कर लेनी चाहिये कि यह साफ और सीधा है। इस पर कोई मैल-मिट्टी नहीं होनी चाहिये। और न ही पैकिंग पर और न ही सटाफिंग बौक्स में कोई मैल होनी चाहिए। सपिण्डल को अपने स्थान पर रखकर पहली रिंग लगा कर और उचित औजारों से उसे ठीक बिठा कर सपिण्डल को इधर उधर चला कर और थोड़ा बहुत घुमा कर देखना चाहिए। परन्तु इस बात का ध्यान रहे कि इसे टेढ़ा करने की कोशिश नहीं करनी चाहिए। फिर दूसरी रिङ्ग लगा कर ऐसे ही करना चाहिए और फिर इसी प्रकार बारी २ सारे रिंगज लगाते जाना चाहिये जब तक कि सटाफिंग बौक्स पूरा न भर जाए। जब सारे पैकिंग ठीक लग चुकें तो भी सपिण्डल ठीक आजाद चालू दशा में होना चाहिये। इस प्रकार पैकिंग लगाने में कुछ देर तो अवश्य लगेगी परन्तु बालव ठीक प्रकार से काम

देगा। यदि शीघ्रता से सारी रिंगज इक्वट्री ही भर दी जाएँ तो बाद में वाल्व ठीक काम नहीं दे सकेगा। सपिण्डल का नोकदार सिरा जिसने वाल्व का काम करना है सदा अपने स्थान पर ठीक रूप से बैठना चाहिए। इसलिए इसे बार २ बड़े ध्यान से ग्राइंड करने की आवश्यकता पड़ती रहेगी। यदि ग्राइडिंग लापरवाही से आवश्यकता से अधिक कर दिए जाए तो जल्दी ही वाल्व अपने स्थान में दब जाएगा, जिससे वाल्व के काम में बहुत जल्दी दोष पैदा हो जाता है। वाल्व को अपने स्थान पर ठीक बैठाने के लिए ठीक नियम यह है कि वाल्व को अपने स्थान पर घुमाया जाए ताकि इसके ऊँचे स्थान मालूम हो सकें। फिर इनको बहुत ही कोमल रेती से रगड़ कर ठीक कर दो। ऐसा अमल एक दो बार करके दोष दूर किया जा सकता है। फिर मैटल पालिश और पतले लुब्रीकेटिंग तेल द्वारा इसे ग्राइंड कर दो। ग्राइंड के लिये कभी भी अधिक रगड़ वाली चीज प्रयुक्त नहीं करनी चाहिये। यदि फ्यूल वाल्व पर स्प्रिंग का जोर अधिक पड़ता रहे तो भी इसे हानि होती है और जल्दी ही अपने स्थान पर दब जाता है। स्प्रिंग का जोर अधिक होने से यह वाल्व तेजी से हरकत करता है। परन्तु स्प्रिंग का जोर इतना कम भी नहीं होना चाहिए कि वाल्व ठीक रूप से बन्द ही न होने पाए। पान्तु आवश्यकता से अधिक नहीं होना चाहिए।

---

## फिल्टर की रक्षा

जलने वाले तेल को आयल पम्प में जाने से पहले फिल्टर किया जाता है ताकि कम्बसचन चैम्बर में बिल्कुल साफ तेल जा सके। तेल के फिल्टर का ध्यान रखना भी आवश्यक है और इसी प्रकार लुब्रीकेटिंग तेल का भी। लुब्रीकेटिंग तेल वैसे तो खराब नहीं होता परन्तु बार २ घूमने से मैला अवश्य हो जाता है। यदि इसको फिल्टर करने का अच्छा प्रबन्ध हो ताकि इसके साथ मिली हुई मैल और कारबन फिल्टर होती रहें तो यह तेल बहुत समय तक काम दे सकता है। ओवर हालिंग के समय ही बदलने की आवश्यकता पड़ेगी परन्तु यदि फिल्टर अच्छा नहीं है, केवल तेल को निचोड़ने का प्रबन्ध है तो इसे लगभग 1000 घण्टों के प्रयोग के बाद तेल बदल देना चाहिए।

## ठंडा करने का सिस्टम

यह पहले वर्णन किया जा चुका है कि इंजन के अधिक गर्म होने वाले पुर्जों को ठण्डा करने के लिये उनके इर्द-गिर्द बनी हुई जैकटस् में पानी घूमता रहता है। इस पानी के घूमने की सब नालियों और जैकटस् में मैल और चिकनाहट सी जमती रहती है। इस चिकनाहट को दूर करते रहना चाहिये। ऐसे स्थानों पर जहाँ पानी का स्पलाई सिस्टम विद्यमान न हो कुओं आदि से या कई बार जौहड़ में से पानी प्रयुक्त करना पड़ता है। इससे नालियों और जैकटस् में कीचड़ भी जमता रहता है।

इसको निकालने के लिए जैकटस् की परीक्षा करने वाले छेद खोल देने चाहिए। या सलिंगडर हैड को खोल कर जोर से पानी की बौछार छोड़कर यह मैल-मिट्टी निकालनी चाहिये। इसके बाद इंजन को पूरे ध्यान से साफ कर देना चाहिए। ताकि कम्बसन चैम्बर में कोई पानी नहीं रह जाए और न ही करैंक केस में। पानी की जैकटस् में जमा हुआ कीचड़ तो नर्म होने के कारण सरलता से निकल जाता है परन्तु कई पानियों में चूना काफी मात्रा में होता है। उसका उखाड़ना बड़ा कठिन हो जाता है। इस प्रकार के जमाव को निकालने के लिये 10 से 20 फी सदी तक पानी में मिला हुआ हाईड्रोक्लोरिक एसड अर्थात् नमक का पानी प्रयुक्त करना चाहिये। एगजौस्ट सिस्टम लम्बे समय तक साफ ही रहता है परन्तु यदि कम्बसन चैम्बर में लुब्रीकैंट अधिक मात्रा में जाये तो एगजौस्ट पाइप में धुआं जमना आरम्भ हो जाता है। ऐसी दशा में इसे भी साफ करते रहना चाहिए। अन्यथा साइलैन्सर में छोटे २ धमाके से होंगे और काले धुएँ के बादल से निकलेगें।

## इंजनों के फालतू पुर्जे

जो इंजन शहरों के समीप हों उनके फालतू पुर्जे तो जब आवश्यकता पड़ने पर जल्दी से प्राप्त किए जा सकते हैं। ऐसे स्थानों पर तो केवल इंजन का हर प्रकार एक 2 सिंग और प्रत्येक प्रकार की एक २ पिस्टनरिंग एटोमाइजर और सूई। भिन्न २



साइज के वाशरस और जॉयंटस फालतू रखने चाहिये परन्तु जब पुर्जे सरलता से न मिल सकते हों तो फालतू वालवज, पूरा पिस्टन, बड़े सिरे का बेयरिंग और फालतू पटे रखना लाभदायक रहता है। जो भी फालतू चीजें विद्यमान हों इंजन ड्रिस्वर का फर्ज है कि उनको सम्भाल कर रखे। ऐसा न हो कि आवश्यकता के समय वह भी खराब ही निकलें। जैसे इंजन के प्रत्येक भाग को साफ रखना पड़ता है वैसे ही इन फालतू पुर्जों को भी। इंजन के प्रत्येक बोल्ट टन को साफ और कस कर रखना चाहिए। सड़क पर चलने वाली गाड़ियों के फ्यूज फिल्टरस और एटोमाइजर को बार-बार साफ करते रहना चाहिये गाड़ी बनाने वाले कारखानेदारों को सूचनाओं को बड़े ध्यान से अमल में लाते रहना चाहिये। लगभग 15000 मील की यात्रा के पश्चात् सलिंगडर हैड को खोलकर सारे स्थानों से कारबन साफ कर देना चाहिए और वालव को ग्राइंड करके ठीक फिट रखना चाहिये। 60000 मील के सफर के बाद इंजन को पूर्ण रूप से और हौल करना चाहिये। रेलवे गाड़ियों पर प्रयुक्त होने वाले आयल इंजनों की दशा सड़क पर चलने वाले गाड़ियों के इंजनों से कई बातों में विभिन्न होती है। प्रति दिन दो सट्रोक के इंजनों के वायु के मार्गों के ढकने खोल कर पिस्टन और उसकी रिंगज की देख भाल करनी चाहिए। वालव इंजक्टर और वालव स्प्रिंग की रोज परीक्षा करनी चाहिये। इस प्रकार इंजन 120000 मील के सफर तक अच्छी चालू दशा में रह

सकता है। अनुभव से यह देखा गया है कि इतनी यात्रा के बाद करैंक शैफ्ट को दोबारा ग्राइंड करने की आवश्यकता पड़ती है। बड़े बेयरिंग 80000 मील तक अच्छा काम देते हैं। सिरे के बेयरिंग 50000 मील तक। सल्लिएडर लाइनर को 100000 मील तक दोबारा ग्राइंड करना पड़ता है। एक पिस्टन 80000 मील की यात्रा तक काम दे सकता है। इसके चोटी के सिरे की दो रिंगज 10000 मील तक और नीचले सिरे की 20000 मील तक। वाल्व 50000 तक और इंजक्टर 20000 मील तक। यह इंजन साधारणतौर पर 750 चक्र फी मीन्ट की रफतार से चलने वाले होते हैं।

तेल पर चलने वाला प्रत्येक इंजन हीट इंजन कहलाता है। ऐसे इंजनों से पावर अर्थात् शक्ति और गर्मी दोनों ही प्राप्त हो सकती हैं। यदि उसकी उत्पन्न की हुई मशीनी शक्ति के साथ उसकी फालतू गर्मी को भी प्रयोग में लाने का प्रबन्ध किया सके तो जितना तेल इंजन में जलता है उससे दुगुनी प्राप्ति हो सकती है। बड़े २ कारखानों के स्वामी तो इंजन की फालतू हीट का लाभ उठाने की ओर काफी ध्यान नहीं दे रहे हैं परन्तु थोड़ी पावर के इंजन प्रयुक्त करने वाले एगजौस्ट और पानी से फालतू गर्मी के प्रयोग की ओर अभी तक कोई ध्यान नहीं दे रहे। इन्टरनल कम्बसचन इंजनों की थरमल एफी शैन्सी 30 से 35 फी सदी तक है। इसलिये फ्यूल की लगभग 70 फी सदी गर्मी व्यर्थ जाती है। यह गर्मी अधिकतर जली हुई गैसों

के साथ एगजौस्ट पाइप द्वारा और या इंजन को ठण्डा रखने वाले पानी द्वारा बाहर निकल जाती है। एगजौस्ट की गर्मी पानी की गर्मी से बहुत अधिक दर्जा ताप की होती है। परन्तु पानी की हीट भी काफी होती है इस लिये एगजौस्ट से निकलती हुई गैसों और पानी से हम इस गर्मी को फिर प्रयुक्त करके काफी बचत कर सकते हैं। जिन कारखानों में मकैनिकल शक्ति के उत्पादन के साथ २ भाप पैदा करने के लिये या गर्म हवा के रूप में गर्मी के प्रयोग की भी सम्भावना हो तो इञ्जन की थरमल एफीशैन्सी काफी हद तक बढ़ाई जा सकती है। यदि एगजौस्ट गैस से 23 फी सदी गर्मी भी प्रयुक्त की जा सके तो इञ्जन की थरमल एफीशैन्सी 35 फी सदी से बढ़ कर 58 फी सदी हो जाती है। यदि गर्म पानी और गर्म हवा प्रयुक्त की जा सके तो लगभग 47 फी सदी गर्मी का प्रयोग हो सकता है। इस प्रकार थरमल एफीशैन्सी 82 फी सदी तक जा सकती है। यह फालतू गर्मी कितनी मात्रा में प्राप्त हो सकती है यह इञ्जन की डीजाइन पर निर्भर होगी। प्रेशर चार्जर स्टरोक का इञ्जन अधिक से अधिक एगजौस्ट की गर्मी दे सकता है। परन्तु सादा इंजन जैक्रिट के पानी से काफी गर्मी दे सकता है। गर्मी निकालने के विचार से 2 स्टरोक के इंजन कुछ लाभदायक नहीं होते। क्यों कि उनके एगजौस्ट का तापमान मुकाबलतन कम होता है। परन्तु इनमें एगजौस्ट से निकलती हुई गैस की मात्रा इतनी अधिक होती है कि पूरे लोड पर उससे जो गर्मी प्राप्त हो सकती है वह

आम चार स्टरोक के इंजन के मुकाबले में बराबर पहुंच जाती है। परन्तु इसके लोड पर दो स्टरोक इंजन के एगजौस्ट की गर्मी कम रहती है। आम 4 स्टरोक के इंजन की एगजौस्ट गैस की मात्रा सारे लोड पर लगभग एक जैसी ही रहती है। इस लिए एगजौस्ट की गैसों से प्राप्त होने वाली गर्मी की मात्रा एगजौस्ट के तापमान के अनुसार होती है। प्रैशर चार्ज्ड इंजन के एगजौस्ट में अधिक ताप पर अधिक गर्मी होगी। आम इंजन के मुकाबले में। अधिक ताप पर न केवल अधिक गर्मी ही मिल सकती है बल्कि इसका प्रयोग भी अच्छे ढंग से हो सकता है। यदि इस गर्मी से पानी की भाप बनानी हो तो प्रैशर चार्ज्ड इंजन अच्छा रहता है। पानी से जो गर्मी मिल सकती है वह आम तौर पर इंजन के ठण्डा करने के नियम पर निर्भर होगी। साधारण तौर पर इंजनों को ठण्डा करने के लिए जो तरीके प्रयुक्त किये जाते हैं वह कुदरती पानी की लड़ या पानी को जोर में धकेल कर या फव्वार के रूप में हैं। पहले तीन तरीकों में पानी के बुखारात बन जाने से गर्मी खारज होती है। इस प्रकार दू लगे सिस्टम में फिरने वाले पानी का कुछ भाग बुखारात बन बन कर उड़ता रहता है। इस लिये लगातार नया पानी शामिल करने की आवश्यकता रहती है। इंजन के प्रयुक्त करने वाले को साधारण तौर पर बन्द सरकट कूलिंग सिस्टम ही प्रयुक्त करना चाहिये। इंजन के आउट लैट और पानी की वापसी के मार्ग के मध्य हीट एक्स चेंजर लगाना चाहिए। नया पानी डालने का सरकट प्रत्येक कूलिंग सिस्टम के साथ सरलता पूर्वक लगाया जा सकता है।

## अध्याय आठवां

### औद्योगिक धन्धों में प्रयुक्त होने वाले आयल इंजन

वर्तानियां में आयल इंजन इतनी प्रकार के बनाये जाते हैं कि दूरे देशों में बनने वाले शायद ही कोई ऐसे इंजन हों जिनके मुकाबले पर वर्तानियां का बना हुआ कोई इंजन न हो। वर्तानियां के बने हुए इंजनों की डीजाइन बढ़िया प्रकार की है। उनके बनाने में उत्तम वस्तुएं प्रयुक्त होती हैं। वे कारीगरी और काम के विचार से भी उत्तम माने जाते हैं। एक ही प्रकार के काम के लिये भी जो इंजन बनाये जायें उनकी डीजाइन में भी काफी भेद पाया जाता है। इस लिये अपने स्वार्थ के लिये अच्छा इंजन पसंद करने में बहुत कठिनाई उपस्थित हो सकती है। 4 स्ट्रोक और दो स्ट्रोक के इंजन सलिंगडों के कई भिन्न प्रबन्धों के साथ और उनकी बनावटों में काफी भेद के साथ मिल सकते हैं परन्तु सबके बुनियादी नियम एक जैसे ही हैं। आज कल के सारे इण्डियन 4 स्ट्रोक के इंजन और बिना सुपरचार्ज के 2 स्ट्रोक के इंजन 65 से 110 पाउंड प्रति वर्ग इंच औसत प्रेशर और 700 से 1800 फुट फी मीन्ट पिस्टन की औसत रफ़्तार

पर काम करते हैं। इन्जनों के साइज ब्रेक हौरस पावर और फी सलिण्डर आउट पुट में काफी अन्तर पाया जाता है।

1500 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलने वाले छोटे इंजनों की थरमल एफीशैन्सी 35 से 40 फी सदी तक होती है और 300 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलने वाले बहुत बड़े इंजनों में भी लगभग इतनी ही थरमल एफीशैन्सी होती है। अधिक तेज रफ्तार से चलने वाले इंजनों के सलिण्डर और वेयरिंग्स जल्दी घिसते हैं। परन्तु कई लोगों का विचार है कि इसमें भी कोई विशेष अन्तर नहीं पड़ता। तेज रफ्तार के इंजन शोर अधिक पैदा करते हैं। इनका लुब्रीकेशन कुछ कठिन होता है और इनमें लुब्रीकेटिंग आयल का खर्च भी कुछ अधिक होता है। इंजन के सलिण्डर वरटीकल हो या हौरीजौंटल, इंजन के काम पर कोई अन्तर नहीं पड़ता। परन्तु साइज और करैन्क शैफ्ट की रफ्तार के अन्तर से काम में अपेक्षाकृत अधिक अन्तर पड़ जाता है। ऐसे ही हम यह भी नहीं कह सकते कि 4 स्ट्रोक के इंजन अच्छे हैं या दो स्ट्रोक के। वास्तव में वास्तविक अन्तर जो देखना चाहिए वह इन्जन की पहली कीमत, चालू दशा में तेल के खर्च की कीमत, इन्जन को ठीक ठाक रखने का खर्च, कारीगरी और मैटीरियल का है। प्रत्येक इंजन अपनी नियत पावर से 10 फी-सदी अधिक लोड एक घंटे तक सहन करने के योग्य होना चाहिये।

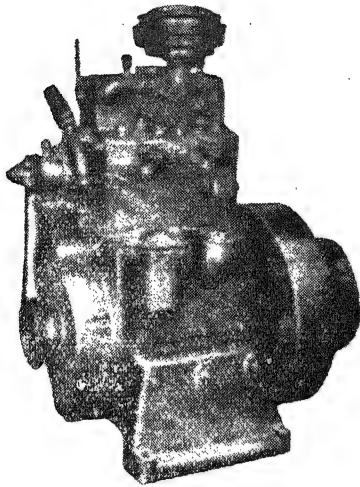
अब बर्तानिया के बने हुए भिन्न २ इन्जनों का थोड़ा २ वर्णन किया जाएगा।

## वर्टीकल और वी फारन के इंजन

कारखानों में प्रयुक्त होने के योग्य है। 3 ब्रेक हौरस पावर से 4800 ब्रेक हौरस पावर तक मिल सकते हैं। और यदि कोई विशेषकर बड़ी पावर का इंजन मांगे तो उसके लिये तैयार कर दिया जाता है। सब से बड़ा वर्टीकल आयल इंजन जो प्रयोग में है 115 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाला 22500 ब्रेक हौरस पावर का है। इसमें 840 मिली मीटर कुतर और 1500 मिली मिटर स्ट्रोक के आठ सलिंगडर हैं। किसी इंजन की ब्रेक हौरस पावर का अभिप्राय वह अधिक से अधिक पावर जो ठीक रफतार पर चलता हुआ वह इंजन पैदा कर सकता है। यह वर्टीकल इंजन कई एक मेकरस् के मिल सकते हैं। उदाहरणार्थ एलसा करेग 10 ब्रेक हौरस पावर से 60 ब्रेक हौरस पावर तक। कई एक मौडल एक से 6 सलिंगडरों तक मिल सकते हैं। रफतार 1200 चक्र फी मिनट। सलिंगडर बोर 4.125 इंच, और स्ट्रोक की लम्बाई 5.5 इंच। यह सारे मौडल 4 स्ट्रोक 88 P. S. I प्रेशर के होते हैं।

एलन इंजन 133 ब्रेक हौरस पावर से 1080 ब्रेक हौरस पावर तक के कई मौडल 600 चक्र फी मिनट से 375 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले जिनका सलिंगडर बोर 9.45 से 11.42 इंच और स्ट्रोक की लम्बाई 11.81 से 18.5 इंच

चित्र नं० ८३



ऐलसा डे ग वरटीकल इंजन

तक। सलिंगडरों की संख्या ३ से ८ तक। यह भी ४ स्ट्रोक के नियम पर ७० P. S. I प्रेशर ११८० फुट फी मिनट की रफतार पर काम करते हैं। लुब्रीकेटिंग आयल के सरकुलेशन के लिये गीयर टाइप पम्प प्रयुक्त किया जाता है, जो कि करैन्क शैफ्ट द्वारा चलता है। प्रत्येक सलिंगडर के लिये पृथक् फ्यूल पम्प बिद्यमान होता है। यह तेल सीधा ही पिस्टन पर गढ़े में प्रविष्ट होता है। कोनैक्टिंग रोड खोखले होते हैं और ४ बड़े सिरे बोर्ड्स लगाये जाते हैं। जंजीर द्वारा चलने वाली कैम शैफ्ट फ्रैम में ऊँची रहती है। सलिंगडर हेड पृथक् रखे जा सकते हैं। प्रत्येक में



एक इन्लैट और एक एगजौस्ट वाल्व होता है। स्टार्टिंग के समय कम्प्रैसड वायु प्रयुक्त की जाती है।

**आरमस्ट्रोंग सिडली इन्जन** 6 ब्रैक हौरस पावर, 16 ब्रेक हौरस पावर तक जिनमें एक से 2 तक सलिंगडर होते हैं और 1000 से 1200 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलते हैं। इनका सलिंगडर बोर 4.25 इञ्च और पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 4.25 होती है। यह भी 4 स्टरोक वायु द्वारा टण्डे होने वाले इन्जन हैं। कैम शैफ्ट गरारी द्वारा चलती और करैन्क कैस से ऊँची होती है। जो कि चोटी पर लगे हुए वाल्व और फ्यूल पम्पस् को चलाती है। औसत कम्बसचन प्रेशर 78 P. S. I. और पिस्टन की औसत रफ्तार 850 फुट फी मिन्ट होती है। पिस्टन एलुमीनियम एलाए का बना होता और ओटोमोबायल प्रकार की कौनैक्विंग रोड के बड़े सिरे पर दो बोट्स होते हैं। हाथ से स्टार्ट करना पड़ता है।

**बटैम फोर्ड इंजन** के कई मॉडल  $3\frac{1}{2}$  हौरस पावर से 16 ब्रेक हौरस पावर और एक से दो सलिंगडर के 600 से 650 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलने वाले मिल सकते हैं। इनका सलिंगडर 4.5 से 5 इञ्च और पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 5 से 6 इञ्च तक होती है। यह सब 4 स्टरोक इंजन हैं। इनकी कम्बसचन चैम्बर इस प्रकार से बनाई जाती है कि सलिंगडर हैड को उठाये बिना ही वाल्व निकाले जा सकते हैं। बड़ी सरलता से हाथ से स्टार्ट हो सकते हैं। सारा इंजन सरलता से हौरीजेंटल

स्थिति में रखकर और कब्जेदार करैन्क को खोल कर बड़ी सरलता से करैन्क शैफ्ट और बड़े बेयरिंग नंगे किये जा सकते हैं। प्रत्येक सलिंग्डर का पृथक् २ हैड होता है। छोटे इंजनों में मैरीन प्रकार की कौनैकटिंग रोड प्रयुक्त की जाती है। एक सलिंग्डर के इंजनों में गीयर से चलने वाली कैम शैफ्ट फ्यूल पम्प और वाल्व को चलाती है। दो सलिंग्डरों के इंजनों में गरारी से चलने वाली एक और कैमशैफ्ट दूसरे सलिंग्डर के वाल्व को चलाती है।

### बैलिस और मारकोम इंजन

१२० ब्रेक हौरस पावर से 1504 ब्रेक हौरस पावर तक लगभग 50 मौडलस् मिलते हैं। इनके सलिंग्डरों की संख्या तीन से आठ तक होती है और रफ्तार 600 से 333 चक्र फी मीनट के मध्य। सलिंग्डरों का बोर 8.5 इंच से 15.4 इंच तक और पिस्टन स्ट्रोक की लम्बाई 13 इंच से 23 इंच तक। यह सब मौडल 4 स्ट्रोक के हैं उन सब सलिंग्डरों का फ्रेम एक ही ब्लाक में होता है और यह सलिंग्डर ब्लाक कास्ट बैड प्लेट के साथ बोर्टों द्वारा जोड़ी होती है। इसी बैड प्लेट में बड़े बेयरिंग्स विद्यमान होते हैं। कैम शैफ्ट फ्रेम में ही लगाई जाती है और करैन्क शैफ्ट इसे चेन द्वारा चलाती है। इनके सलिंग्डर लाइनरस् भीगी प्रकार के होते हैं। मैरीन प्रकार की कौनैकटिंग रोड खोखली जिनके बिग एण्ड में दो बोर्टें लगे होते हैं। केवल 22 मौडल के पिस्टन के सिरों को ठण्डा करने के लिये लुब्रीकेटिंग तेल का नियम

प्रयुक्त किया जाता है। सलिंगडरों के हैड पृथक २ होते हैं, जिन पर एक इन्लैट वाल्व और एक एगजौस्ट वाल्व होता है। कम्बसचन का नियम खुली प्रकार का है। वायु और तेल की मिलावट पिस्टन के सिरे की गहराई में होती है। प्रत्येक सलिंगडर का अपना २ पृथक २ फ्यूल पम्प होता है। ड्राई सम्प प्रकार का लुब्रीकेशन सिस्टम प्रयुक्त किया जाता है।

B. G. E सैलिंगडरस के दो मॉडल हैं। यह भी 4 स्टरोक इंजन है। इन की कौनैकिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार की है। और प्रत्येक बड़े सिरे पर 4 वॉर्ट होते हैं। कर्न्क केस की ऊंचाई के मध्य गरारी से चलने वाली कॅम शैफ्ट मौजूद होती है। एक ही कास्ट सलिंगडर हैड विद्यमान होता है और दो सैल की पृथक कम्बसचन चैम्बर होती है। जिस का आकार 8 को तरह का होता है। तेल पहले 8 के नीचले भाग में प्रविष्ट होता है। इंजन को हाथ से स्टार्ट किया जाता है। इन के पिस्टन की रफ़्तार 1000 फुट प्रति मिनट होती है।

## ब्लैक स्टरोक इंजन

इस नाम के आयल इंजन संसार भर में प्रसिद्ध हैं और बड़ी संख्या में प्रयुक्त होते हैं। 80 ब्रेक हौरस पावर, 480 ब्रेक हौरस पावर तक लगभग 12 मॉडल हैं। सलिंगडरों की संख्या 2 से 8 तक और पिस्टनों की अधिक से अधिक रफ़्तार 600 फी मिनट। सलिंगडरों का बोर 8.75 इंच और पिस्टन स्टरोक की

लम्बाई 11'5 इंच इसके सब मोडल 4 स्टरोक साइकल के हैं। प्रत्येक में कास्ट वैड प्लेट होती है, जिसमें बड़े बेयरिंगज होते हैं सब सलिलण्डर और उनका फ्रेम एक ही में बने होते हैं। प्रत्येक सलिलण्डर का हैड पृथक् २ होता है। भीगे हुए सलिलण्डर लाइनर प्रयुक्त किये जाते हैं। कैंनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार के होते हैं और बड़े सिरे पर 4 बोर्ड। कम शैफ्ट एक फ्रेम में होती है। लुब्रीकेशन तेल का पम्प ग्राम गरारी की प्रकार का होता है। स्टार्टिंग कम्प्रैसड वायु द्वारा होता है। इनके पिस्टनों की अधिक से अधिक रफतार 115 फुट फी मिनट होती है। एक दूसरी प्रकार के ब्लैक स्टरोक इन्जनों में भी सलिलण्डर 3 से 8 तक होते हैं और पहली प्रकार से मिलते-जुलते ही हैं परन्तु इन में डायरैक्ट इन्जेक्शन प्रयुक्त किया जाता है। 600 चक्र फी मिनट की रफतार पर 45 ब्रेक हौरस पावर फी सलिलण्डर पैदा करते हैं। 4, 6 और 8 सलिलण्डर के इन्जनों में टरबो प्रेशर चार्जिंग प्रयुक्त होता है जो कि 600 चक्र फी मिनट की रफतार पर 60 ब्रेक हौरस पावर फी लाइन पैदा करते हैं।

## ब्रिटिश पोलर इंजन

यह 110 ब्रेक हौरस पावर से 1540 ब्रेक हौरस पावर तक। लगभग 18 मोडलों में मिलते हैं। सलिलण्डर दो से 6 तक होते हैं। रफतार 600 और 300 चक्र फी मिनट के मध्य होती है। सलिलण्डरों का बोर 7'08 स 13'38 इंच तक और पिस्टन

स्ट्रोक की लम्बाई 11.8 इंच से 22.44 इंच तक। यह इंजन दो स्ट्रोक के होते हैं। सिलिण्डर और उनके फ्रेम दो युग्मों में बनाये जाते हैं। इन में बड़े बेयरिंगज के लिये कास्ट बैड प्लेट लगी होती है।

## ब्रदर हुड रिकार्डो इंजन

यह 200 ब्रेक हौरस से 500 ब्रेक हौरस पावर तक 8 मॉडलों में मिलते हैं। सिलिण्डरों की संख्या 4 से 8 तक होती है। अधिक से अधिक रफ्तार 800 से 1000 चक्र फी मिनट तक। सिलिण्डर बोर 7.5 से 8.43 इंच तक। स्ट्रोक की लम्बाई 15 से 13.5 इंच तक। तमाम मॉडल 4 स्ट्रोक साइकल के हैं और सलीव वाल्व प्रयुक्त करते हैं। एक ही कास्ट बैड प्लेट जिस में बड़े बेयरिंग होते हैं प्रयुक्त की जाती है। इसी बड प्लेट पर कास्ट करैन्क केस विद्यमान होता है। प्रत्येक सिलिण्डर पृथक् २ होता है।

## कवैन्टी डीजल इंजन

इसके केवल 2 मॉडल 5.5 ब्रेक हौरस पावर और 30 ब्रेक हौरस पावर के मिलते हैं। पहले मॉडल में एक सिलिण्डर, दूसरे में चार सिलिण्डर होते हैं। रफ्तार 1500 व 2000 चक्र फी मिनट। सिलिण्डर का बोर 3.25 इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 4.13 इंच। दोनों मॉडल 4 स्ट्रोक साइकल के हैं। करैन्क केस एलुमिनीयम अलाए या लोहेका होता है। और सिलिण्डर हैड कास्ट आयरन का।

पृथक गोल कम्बसचन चैम्बर होती है। कैम शैफ्ट सलिंगर वाले इंजन की चैन द्वारा घूमती है। और करैन्क केस को ऊंचाई के मध्य में होती है। कैम शैफ्ट द्वारा लुब्रीकेशन पम्प चलना है। ओटो मोवायल प्रकार की कोनैक्टिंग रोड के 4 बोर्ड होते हैं। आमतौर पर हाथ से चलाये जाते हैं परन्तु बिजली द्वारा स्टार्ट करने का प्रबन्ध भी किया जा सकता है। ठण्डे स्टार्टिंग के लिए प्रत्येक सलिंगर के नीचे दवाने की टोपी लगाई जाती है, ताकि तेल के मैनिफोर्ड पहले ही तेल या ईथर से भरे जा सके।

## कवैन्टी विकटर इंजन

इसके भी दो मॉडल 4 ब्रेक हौरस पावर और 9 ब्रेक हौरस पावर के एक सलिंगर वाले मिलते हैं। रफतार 800 चक्र फी मीनट। सलिंगर बोर 3'14 से 3'35 इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 3'93 इंच। यह दोनों ही 4 स्ट्रोक के इंजन हैं। दोनों में केवल सलिंगर बोर का थोड़ा सा अन्तर होता है। इसके सलिंगर कास्टआयरन के और पिस्टन एल्यूमिनीयम एलाए के बनते हैं। ओटोमोवायल प्रकार की कोनैक्टिंग रोड के बड़े सिरे के दो बोर्ड होते हैं। कैम शैफ्ट करैन्क केस में होती है और करैन्क शैफ्ट से दोहरी रोलर चैन द्वारा चलती है। चोटी पर कास्ट आयरन सलिंगर हैड में बालब लगे होते हैं। गोल पृथक कम्बसचन चैम्बर होती है। इंजैक्टर पिटल प्रकार का होता है।

करैन्क शैफ्ट से गरारी द्वारा चलने वाला लुब्रीकेशन पम्प मौजूद होता है। स्टार्टिंग के लिये हैंडल कैमशैफ्ट में फंसना है।

## कगौमले इंजन

ब्लक स्टोन की तरह यह इंजन भी बहुत प्रसिद्ध है और बहुत प्रयुक्त किया जाता है। 10 ब्रेक हौरस पावर से 1065 ब्रेक हौरस पावर तक इसके कोई 32 मॉडल हैं। जिनके सिलिंडर एक दो तीन चार पाँच छः या आठ होते हैं। इनकी रफ्तार 375 और 1500 चक्र फी मीनट के मध्य होती है। सिलिंडर बोर चार इंच से 14'5 इंच तक होता है। पिस्टन स्ट्रोक की लम्बाई 4'5 से 17 इंच तक होती है। यह सब 4 स्ट्रोक के इंजन हैं। एक ही ब्लॉक का करैन्क केस और सिलिंडर ब्लॉक इन इंजनों की विशेषता है। करैन्क केस का भाग टनल की प्रकार का होता है। सिलिंडर हैड जोड़ों की शक्ल में बनाए जाते हैं। परन्तु जिनमें सिलिंडरों की संख्या ताक हो उनमें फालतू सिलिंडर का हैड अकेला होगा। गोले और परिवर्तन शील सिलिंडर लाइनर लगाए जाते हैं कौनैक्टिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार के जिनके बड़े सिरे दो दो बोर्ड होते हैं प्रयुक्त की जाती हैं। कैम शैफ्ट दोहरी रोलर चेन से करैन्क द्वारा चलने वाली ऊची होती है। लुब्रीकेशन का तेल गोलो सम्प में होता है और पलंजर पम्प द्वारा जोकि कैम शैफ्ट से चलता है सरक्यूलेट करता है। रिफाई कोन्टि कम्वसदन चैम्बर प्रयुक्त किए जाते हैं। प्रत्येक

सलिण्डर के लिये पृथक करौसले फ्यूल पम्प लगाया जाता है। कुछ इंजनों में स्टार्टिंग हाथ से या बिजली के स्टार्टर से जिसकी गरारी के दंदाने फ्लाई व्हील के दंदानों से फंसते हैं, द्वारा होता है। परन्तु कई एक में कम्प्रैसड वायु द्वारा स्टार्टिंग का प्रबन्ध भी होता है। करौसले के कुछ इंजन दो स्ट्रोक भी हैं। कुछ करौसले इंजन प्रेशर चार्जड भी हैं।

## डार्मन इंजन

यह 24'2 ब्रेक हौरस पावर से 101'75 ब्रेक हौरस पावर 8 मॉडलस् के हैं। सलिण्डरों की संख्या 2'3'4 अथवा 6 होती है। रफतार 1200 और 1500 चक्र फी मिनट के मध्य होती है। सलिण्डर जोर 4'13 इंच से 4'52 इंच तक होता है। पिस्टन स्ट्रोक की लम्बाई 5'11 इंच या 4'72 इंच 7'08 इंच होती है। यह तेज रफतार इंजन है और सब के सब मॉडल 4 स्ट्रोक के हैं। केवल एक मॉडल 9 D'S में रिकार्डों कोमिट प्रकार की कम्बसचैन चैम्बर होती है। बाकी सब मॉडल में डायरैक्ट इंजेक्शन का नियम प्रयुक्त होता है। सब की बनावट लगभग एक प्रकार की ही है। सब में सिवाय एक मॉडल के हाथ से चलाने का प्रबन्ध है। परन्तु साथ D कम्प्रैसर का नियम भी लगाया जाता है। इंजन को ठण्डा करने के लिये रेडियेटर या टैंक लगाया जाता है। परन्तु आवश्यकता पड़ने पर साथ सैन्टरी फ्यूगल पानी का पम्प भी लगाया जा सकता है।



सब सिलिण्डरों का एक ब्लाक होता है जो कि करैन्क कैस से पृथक होता है। सिलिण्डर लाइनर खुशक प्रकार के हैं और यह सिलिण्डर करोम मिले हुए सख्त स्टील के बनाये जाते हैं। करैन्क कैस के नीचले आधे भाग में लुब्रीकेटिंग के लिये गीली सम्प बनाई जाती है। कैम शैफ्ट को चलाने के लिए करैन्क शैफ्ट के सामने के सिरे पर पेचदार गरारी होती है। यह कैम शैफ्ट आयल पम्प को भी चलाती है।

## एन फील्ड इन्जन

6 ब्रेक हौरस पावर का एक सिलिण्डर और 1800 चक्र फी मिनट की रफ्तार का जिसका सिलिण्डर बोर 3 3/4 इंच और स्टरोक की लम्बाई 3 9/37 इंच होती है। यह 4 स्टरोक का इन्जन है और जोर से प्रावण की जाती हुई वायु के झोकों से ठण्डा होता है। वायु फिनज वाले फ्लाई व्हील द्वारा मिलती है। करैन्क कैस और सिलिण्डर हैंड एलुमीनियम एलाए के बने होते हैं। सिलिण्डर हैंड में वालवों के स्थान पर वालवों के छेद और कम्बसचन चैम्बर होते हैं। यह कम्बसचन गोल पृथक प्रकार की होती है। करैन्क कैस के ढांचे पर गरारी द्वारा चलने वाली कैम-शैफ्ट होती है। लुब्रीकेशन तेल के लिये गरारी द्वारा चलने वाला पम्प लगाया जाता है। ओटो मोवायल प्रकार की कौनै-विटिंग रोड बड़े सिरे पर 2 बोर्डों सहित होता है। हाथ से स्टार्ट

किया जाता है। अधिक ठण्डक होने की दशा में सादा प्राइमिंग डीवाइस प्रयुक्त की जाती है।

## इंग्लिश इलेक्ट्रिक इंजन

180 ब्रेक हौरस पावर से 3500 ब्रेक हौरस पावर तक। लगभग 56 मौडलों के मिलते हैं। जिनकी रफ्तार 200 चक्र फी मिनट से 1500 चक्र फी मिनट तक होती है। सलिण्डर का बोर 6 से 19 इंच तक होता है। पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 8 से 22 इंच तक होती है। H और S. H मौडल भारी ड्यूटी के रिंगज के लिये प्रयुक्त किये जाते हैं। यह 4 स्टरोक के इंजन हैं। कास्ट बैड प्लेट में बड़े बेयरिंग होते हैं। इन के छः सलिण्डर होते हैं जो कि एक ही ब्लाक में ढाले गये होते हैं। गीली प्रकार के सलिण्डर लाइनरस् प्रयुक्त होते हैं। चेन द्वारा चलने वाली कम शैफ्ट भी इसी केन्द्रीय कास्टिंग में होती है। प्रत्येक सलिण्डर का पृथक् २ हैंड जिस में 4 वाल्व होते हैं, ओटोमोबायल प्रकार की कौर्नेक्टिंग रोड के बड़े सिरों पर चार बोर्ड होते हैं। गरारी के किस्म का पम्प लुब्रीकेशन के लिये प्रयुक्त होता है जो सम्प में स्थित टैंक से तेल खँचता है। इन में डायरेक्ट इन्जक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। पिस्टन के कराऊन में बनी हुई गहराई में कम्बस्चन होता है। वायु से चलने वाली मोटर द्वारा इन्जन स्टार्ट होते हैं जो कि फलाई व्हील के किनारों पर बने हुए दांतों द्वारा उसे बनाती है। S. H बलोकर में

टरबो बलोअर लगा होता है, और H मॉडल में नहीं। इन के K (के) R.K.S.K और S.R.P.K मॉडल भी चार स्टरोक प्रकार के हैं। इन के सलिंगडरों की संख्या तीन से 8 तक होती है। यह एक ही ब्लाक में कास्ट बैड प्लेट पर ठहरते हैं। इसी प्लेट में बड़े बेयरिंग होते हैं। 7 और 8 सलिंगडरों के मॉडल में फ्रेम और सलिंगडर ब्लाक दो भागों में बनाये जाते हैं। सलिंगडर लाइनर भीगे हुए और कौनैक्टिंग रोड ओटो-मोबायल प्रकार के जिन के बड़े सिरे पर दो बॉर्ट होते हैं, दो सलिंगडर हैड प्रयुक्त किये जाते हैं। कैम शैफ्ट जो कि सेंटरल ब्लाक में होती है चेन द्वारा चलती है। कम्बसचन खुली चैम्बर में होती है जो कि सलिंगडर हैड और पिस्टन की गहराई से बनती है। लुब्रीकेशन के लिए गरारी की तरह का पम्प प्रयुक्त होता है। कम्प्रैसड वायु का स्टार्टिंग प्रयुक्त किया जाता है। सलिंगडरों को वायु का जाना मशीन ढंग से काम करते हुये डिस्ट्रीब्यूटर द्वारा कन्ट्रोल होता है। तीन K.D मॉडल दोहरे फ्यूल का इंजन है। इसके अतिरिक्त और सब K मॉडल की तरह। यह तेल और गैस दोनों पर चल सकता है। S.V मॉडल भी 4 स्टरोक के हैं। और इन के पिस्टन V की शकल के हैं। इन में 12 और 16 पिस्टन होते हैं। R.L और S.R.L मॉडल भी चार स्टरोक के हैं, जिन में तेल के लिये डायरैक्ट इंजेक्शन का नियम प्रयुक्त होता है। इन में पांच से 8 तक सलिंगडर होते हैं, इन की कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की है। बड़े सिरे

पर चार २ बोल्ट होते हैं। शेष मौडल दो स्टरोक के हैं, जिनके पिस्टन विपरीत प्रकार के होते हैं। परन्तु इस पर भी एक करैक और एक कौनैक्टिंग रोड प्रत्येक सलिंगडर में प्रयुक्त की जाती है।

## फरेजर और चामर्स इंजन

825 ब्रेक हौरस पावर से 200 ब्रेक हौरस पावर तक 4 मौडल मिलते हैं। जिन में सलिंगडरों की संख्या 3,5 और 6 होती है। रफतार 300 चक्र फी मिनट। सलिंगडर बोर 21.5 इंच। स्टरोक की लम्बाई 22 इंच। इनकी विशेषता यह है कि इन में एयर बलासट इंजेक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया जाता है। यह तेल की घटिया किस्म पर चलने के लिये बड़े लाभदायक हैं। ग्राम और प्रैशर चार्ज्ड इंजन एक जैसी डिजाइन के होते हैं। उनकी बनावट भी एक जैसी होती है। उन के पिस्टन की रफतार 1100 फुट के लग भग होती है। बैड प्लेट में बेयरिंगज होते हैं। करैन्क केस के ढांचे पर सलिंगडरों का ढांचा होता है। बेयरिंगज और गरारियां देखने के लिये छेद विद्यमान होते हैं। पिस्टनों को ठन्डा रखने की तेल की नालियों की परीक्षा के लिए करैन्क केस के बाहर एक पृथक इन्सपैक्शन चैम्बर बनाई जाती है। सलिंगडर केसिंग के साथ ही जुड़ा हुआ कैम शैफ्ट का केसिंग होता है।

## गार्डनर इंजन

गार्डनर इंजन के 9.5 ब्रेक हौरस पावर से 136 ब्रेक हौरस पावर तक 11 मॉडल हैं। जिन में दो से आठ तक सलिंगडर होते हैं और रफ्तार 800 या 1000 या 1200 चक्र फी मिनट होती है। सलिंगडर बोर 4.25 से 5.5 इंच तक होता है। स्टरोक की लम्बाई 6 से 7.75 इंच तक होती है। सारे मॉडल 4 स्टरोक के हैं और डायरेक्ट इंजैवशन सिस्टम प्रयुक्त किया जाता है। कम्बसचन चैम्बर इनकी अपनी ही डिजाइन की होती है। सलिंगडर लाइनर खुशक प्रकार के होते हैं। दो और तीन यूनिट सलिंगडर करैन्क केस के साथ बॉर्ट किये होते हैं। कम शैफ्ट चैन से चलती है। दो बॉर्ट वाली कौनैक्टिंग ओटो मोबायल प्रकार की होती है। यह इंजन हाथ से चलाये जाते हैं, परन्तु बिजली द्वारा भी चलाने का प्रबन्ध किया जा सकता है।

## हारलैंड और वुल्फ इंजन

145 ब्रेक हौरस पावर से 4800 ब्रेक हौरस पावर तक 45 मॉडलस में मिलते हैं। इन में सलिंगडरों की संख्या 3 से 8 तक होती है। अधिक से अधिक रफ्तार 200 से 600 चक्र फी मिनट तक होती है। सलिंगडर बोर 1.48 से 20.87 इंच तक होती है। स्टरोक की लम्बाई 11.81 इंच से 32.28 जमा 14.17 तक होती है। यह सब मॉडल 4 स्टरोक के हैं। इन के सलिंगडर-हैंड में 4 वाल्व लगे होते हैं। बैंड प्लेट बुनी हुई बनावट की

होती है। इसी में बड़े बेयरिंग होते हैं। कई इन्जनों में बनी हुई करैन्क शैफ्ट और कइयों में ढलाई की प्रयुक्त होती है। डायरेक्ट इन्जेक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। प्रेशर चार्ज्ड मॉडल में एगजैस्ट गैस से चलते हुए टर्बाइन बलौअर प्रयुक्त किये जाते हैं। 40 S और 31 S मॉडल एक ही प्रकार के हैं। बैड प्लेट या तो कास्टिंग में या बैलडिड बनावट की होती है। फ्रेम और सलियडर एक ही ब्लाक में होते हैं। जिन में भीगे हुए लाइनरज प्रयुक्त किए जाते हैं। डायरेक्ट कम्बसचन सिस्टम प्रयुक्त होता है।

## लेलैण्ड इंजन

इसके तीन मॉडल 55, 75, 95 ब्रेक हॉरस पावर के जिनके छः 2 सलियडर होते हैं और रफतार 1750 और 1600 चक्र फी मीनट होती है। सलियडर बोर 3.4 इंच 4.37 इंच और 4.8 इंच होता है। स्ट्रोक की लम्बाई 4.55 और 5.5 इंच होती है। यह तीन मॉडल डायरेक्ट इन्जेक्शन 4 स्ट्रोक के हैं। बनावट तीनों की एक जैसी ही होती है। कौनैकिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार के दो बॉर्ट बड़े सिरे पर पिस्टन एलुमीनियम एलाए के प्रत्येक पर तीन कम्प्रेशन रिंग और दो सक्रेपर रिंग्स होती हैं। सब इञ्जन छोटे फ्रेम पर लगे होते हैं। एक प्लेट का क्लच, दृढ़ ड्राइविंग शैफ्ट द्वारा इंजन मार्ट होता है। इलेक्ट्रिक स्टार्टिंग भी प्रयुक्त होता है।

## लिस्टर इंजन

8 ब्रेक हौरस पावर से 40 ब्रेक हौरस पावर तक 6 मॉडलस् में मिलते हैं। सलिलण्डरों की संख्या 1 से 4 तक होती है। रफतार 1200 चक्र फी मनिट और सलिलण्डर बोर  $4\frac{1}{2}$  इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 4.375 से 5.5 इंच तक। यह सब 4 स्ट्रोक इंजन हैं। इनमें इनडायरेक्ट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। करैन्क शैफ्ट के दोनों सिरों पर एक 2 फ्लाई व्हील होता है। कोनक्रिटग रोड ओटोमोबायल प्रकार के जिन पर दो बड़े सिरे के बोट होते हैं। एक ही सलिलंडर हैड में फी सलिलण्डर दो वालव होते हैं। पृथक् कम्बसचन चैम्बर होती है। प्रत्येक सलिलण्डर के लिये दो २ कम्बसचन चैम्बर होते हैं। गरारी से चलने वाली कैम शैफ्ट और लुब्रीकेशन के लिये गरारीदार पम्प हाथ से चलाये जाते हैं।

## मैकलोरन इंजन

इसके 44 से 132 ब्रेक हौरस पावर तक 5 मॉडल होते हैं। सलिलंडर 2 से 6 तक। रफतार 1000 चक्र फी मिनट। सलिलण्डर बोर 5.62 इंच स्ट्रोक की लम्बाई 7.9 इंच। यह सब मॉडल 4 स्ट्रोक के और बिल्कुल बन्द जिनमें रिकाडों कोमट कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त होती है। करैन्क शैफ्ट बैड प्लेट में होती है। सलिलंडरों में भीगी प्रकार में लाइनरस् होते हैं

यह इञ्जन पटे से चलने वाले भी मिल सकते हैं। और कपलिंग से चलने वाले भी। कुछ मॉडल हाथ से चलाये जाते हैं परंतु कई एक में कम्प्रेसड वायु या इलेक्ट्रिक स्टार्टिंग भी लगाया जा सकता है। कई एक में 24 बोर्ड इलेक्ट्रिक स्टार्टिंग का प्रबन्ध होता है।

## मीडोज इंजन

यह 35 ब्रेक हौरस पावर से 250 ब्रेक हौरस पावर 4 मॉडलज में मिल सकते हैं। सिलिंडरों की संख्या 4 से 6 तक और रफतार 800 से 1600 चक्र फी मिन. तक। सिलिंडर बोर 5.125 से 5.9 इंच तक। और स्ट्रोक की लम्बाई 5.125 से 5.9 इंच तक। यह सब मॉडल 5 स्ट्रोक डायरेक्ट इंजैक्शन सिस्टम के हैं। ड्राइलइनरस् सिलिंडरों में लगाये जाते हैं और पृथक् होने वाले सिलिंडर हैड 2 या 3 यूनिट में लगाये जाते हैं। करैक शैफ्ट करैन्क केस के ऊपर के आधे भाग में होती है। कौनैकटिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार की बड़े सिरे पर 4 बोर्ड कैम शैफ्ट गरारी से करैन्क शैफ्ट के फलाई व्हील वाले सिरे से चलती है।

## मिरलीज इंजन

यह भी बड़े प्रसिद्ध हैं। 157 ब्रेक हौरस पावर से 1320 ब्रेक हौरस पावर तक 16 मॉडल मिलते हैं। जिनमें सिलिंडरों की संख्या 3 से 12 तक होती है। रफतार 375 से 600 चक्र



फी मीनट तक होती है। सलिलंडर बोर 8.5 से 13.75 इंच और स्ट्रोक की लम्बाई 13.75 से 21 इंच तक होती है। यह सब 4 स्ट्रोक के इंजन हैं। डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। और बिल्कुल बन्द होते हैं। कौनैकिंग रोड पाम सिरे की प्रकार की होती है। प्रत्येक सलिलंडर में भीगी प्रकार के लाइनर प्रयुक्त होते हैं। कैम शैफ्ट गरारी से चलती है। प्रत्येक सलिलंडर हैड में चार २ हैड होते हैं। प्रत्येक काम के लिये दो दो। प्रत्येक सलिलंडर का पृथक २ फ्यूल इंजेक्शन पम्प पानी से ठंडा होने वाला एगजास्ट मैनी फोर्ड प्रयुक्त होता है। कम्प्रेसड वायु द्वारा चलते हैं।

## नैशनल इंजन

यह इंजन भी बहुत प्रसिद्ध है। इसके बहुत अधिक मॉडल बनते हैं। 22 से 2000 ब्रेक हौरस पावर तक यह इंजन मिल सकते हैं। लगभग 60 मॉडल तो सादा आयल इन्जन के हैं और 16 मॉडल दोहरे फ्यूल के हैं जो कि तेल पर चल सकते हैं या गैस पर या दोनों पर। छः मॉडल गैस पर या तेल पर चल सकते हैं। इनमें सलिलंडरों की संख्या 2 से 4 तक होती है। रफ़्तार 240 से 1500 चक्र फी मिनट तक। सलिलंडर बोर 4.125 इंच से 17 इंच तक और पिस्टन स्ट्रोक की लम्बाई 6 से 21.5 इंच तक। यह सब के सब 4 स्ट्रोक इंजन हैं। D. A और D. A. A सीरीज डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम के हैं। इन

में करैक केस कास्ट आयरन का होता है जिसमें करैन्क शैफ्ट होती है और जिसके साथ गीली सम सम्बन्धित होती है। प्रत्येक कास्ट सलिंगडर हैड में दो वालव लगे होते हैं। करैन्क केस में गोला प्रकार के बदले जाने वाले लाइनर लगे होते हैं जो कि सख्त करोम स्टील के होते हैं। कौनैक्टिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार के जिनके बड़े सिरे पर दो बॉट होते हैं। करैन्क शैफ्ट दोहरी चेन द्वारा कैम शैफ्ट को चलाती है। गरारी की प्रकार का लुब्रीकेशन पम्प प्रयुक्त होता है। छोटे मॉडल हाथ से चलते हैं और बड़े मॉडलस् पिट्रोल इंजन द्वारा या वायु से चलने वाली मोटर या बिजली द्वारा। कई बार छोटे आयल इंजन भी पैट्रोल इंजन की वजाए स्टार्टिंग के लिए प्रयुक्त होते हैं प्रत्येक सलिंगडर के लिए पृथक फ्यूल इन्जेक्शन पम्प विद्यमान होता है। M फोर A सीरिज के मॉडल भी 4 स्ट्रोक के हैं। यह भारी काम के लिये प्रयुक्त होने के योग्य हैं। इनमें कास्ट आयरन की बैड-प्लेट जिसमें बड़े वेयरिंग होते हैं और फ्रेम का एक ब्लॉक और सलिंगडरों का ब्लॉक जिनमें बदले जाने वाले गीले लाइनरज लगाए जाते हैं। प्रत्येक सलिंगडर हैड में चार २ वालव होते हैं। चेन द्वारा चलने वाली दो कैम शैफ्ट। प्रत्येक कैम शैफ्ट प्रत्येक सलिंगडर के एक इन्लैट और एक एग्जौस्ट वालव को चलाती है। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की, बड़े सिरे पर दो बोटेस्, पिस्टन के करान पर डिश जंसी गहराई में तेल और हवा मिलते हैं। कम्प्रैसड वायु द्वारा आम रूप में चलते हैं परन्तु वायु

की मोटर या इलैक्ट्रिक मोटर या फालतू आयल इंजन द्वारा भी चल सकते हैं। लुब्रीकेटिंग तेल के लिए सटरीम लाइन फिल्टर बना होता। इनके साथ मिलते जुलते R. 4. A. और R. 4. A. U सीरिज के नैशनल इंजन हैं। अन्तर केवल यह है कि इनमें एक ही कैम शैफ्ट गरारी द्वारा चलने वाली लगाई जाती है। मैरीन प्रकार की कौनैक्टिंग रोड के बड़े सिरे पर 4 बोर्ड होते हैं। जिन नैशनल इंजनों के साथ अक्षर U लगाया जाता है उसका अर्थ यह समझना चाहिए कि वह प्रेशर चार्ज्ड है। बड़े बेयरिंग पानी द्वारा ठंडे किए जाते हैं। R. 4. A. A और R. 4. A. A. U सीरिज R. 4. A सीरिज से मिलते जुलते हैं।

## पैकस मैन इंजन

93 ब्रेक हौरस पावर से 1240 ब्रेक हौरस पावर तक लगभग 17 मॉडल में मिलते हैं। इन में सलिंगडरों की संख्या 4, 5, 6, 8, 12, या 16 होती है। रफ्तार 650, 750, 1000 और 1250 चक्र फी मिन्ट होती है। सलिंगडर बोर 5.5, 7 या 7.5 इंच होता है। पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 7 या 7.76 या 12 इंच होती है। यह चार स्टरोक के इंजन हैं। लुब्रीकेटिंग आयल सम्प गीली प्रकार की और कास्टआयरन बैड प्लेट जिसमें बड़े बेयरिंग होते हैं प्रयुक्त की जाती है। एक ब्लाक का फ्रेम बैड प्लेट के साथ बॉर्ड किया जाता है। सलिंगडरों में खुशक परिवर्तित होने वाले लाइनर लगाए जाते हैं। कैम शैफ्ट ऊंची होती है जो

कि तीन लड़ी की चेन द्वारा चलती है। ओटोमोबायल प्रकार के कौनैकटिंग रोड प्रयुक्त होते हैं जिनके बड़े सिरे पर दो बोट होते हैं या कम्प्रेसर वायु या बिजली से चलाए जाते हैं। कुछ मोडलों में 12 सलिंगडर V शक्ल के प्रयुक्त किए जाते हैं।

## पैलापोन रिकार्जे इंजन

यह 5 ब्रेक हौरस पावर से 72 ब्रेक हौरस पावर तक 7 मोडलों में मिलते हैं। यह सब 4 स्टरोक इंजन हैं। कैम शैफ्ट गरारी द्वारा चलती है। खुशक सलिंगडर लाइनरज् प्रयुक्त होते हैं। कौनैकटिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार की बड़े सिरे पर 2 बोट वाली प्रयुक्त होती है। हाथ से चलाये जाते हैं। परन्तु वायु या बिजली द्वारा चलाने का प्रबन्ध भी किया गया है।

## परकिनज इन्जन

यह 15 ब्रेक हौरस पावर से 80 ब्रेक हौरस पावर तक 6 मोडलों में मिलते हैं। इनमें सलिंगडरों की संख्या 4, 6 होती है। रफतार 800 से 1300 चक्र फी मिन्ट तक। सलिंगडर बोर 3.5 या 4.375 इञ्च। स्टरोक की लम्बाई 5 इञ्च। 4 स्टरोक के इंजन हैं। ओटोमोबायल प्रकार का करैन्क केस। यह करैन्क केस और सलिंगडर एक ही ब्लाक में कास्ट आयरन के बने होते हैं। दूई सलिंगडर लाइनरज लगाये जाते हैं। ऊंची कैम शैफ्ट चेन द्वारा चलती है। 2 बोट वाली ओटोमोबायल प्रकार की कौने-

विंटिंग रोड प्रयुक्त की जाती है। एक ही सलिंगडर हैड, करोमियम आयरन का जिसमें प्रत्येक सलिंगडर के दो २ वालव बने होते हैं

## पीरट इंजन

इसके 8 मॉडल 5 ब्रेक हौरस पावर से 600 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। इनमें सलिंगडरों की संख्या 1 से 6 तक होती है। अधिक से अधिक रफतार 600 और 1500 चक्र फी मिन्ट होती है। सलिंगडर बोर 3'15, 4'33 और 8'5 इंच। पिस्टन की लम्बाई 4'33 या 13 इंच होती है। 5 और 10 ब्रेक हौरस पावर के इंजन 4 स्टरोक के हैं। इनके करंन्क केस कास्ट आयरन के हैं। सलिंगडर लाइनर भीगी हुई प्रकार के हैं। प्रत्येक सलिंगडर का पृथक् सलिंगडर हैड है। जिसमें 2 वालव बने होते हैं। नए मॉडलों में डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया गया है। कैमशैफ्ट गरारी से चलती है। यह कैमशैफ्ट आधी रफतार पर बतोर डराईविंग शैफ्ट हो सकती है। बड़े सिरे पर 2 बोर्ड वाली ओटोमोबायल प्रकार का कौनैक्विंग रोड प्रयुक्त किया जाता है। हाथ से चलाये जाते हैं। पूरी रफतार पर या आधी रफतार पर 18 हौरस पावर के इंजन भी इन्ही के साथ मिलते-जुलते हैं। बड़ी हौरस पावर के इंजन 2 स्टरोक के हैं। इसकी बैड प्लेट, फ्रेम का ब्लाक और सलिंगडरों का ब्लाक 3 बड़े भाग हैं। फ्रेम के मोनो ब्लाक ऊपर चेन द्वारा चलने वाली कैमशैफ्ट है। कौनैक्विंग रोड मैरीन टाइप की है। प्रत्येक सल-

एंडर के दो सिलिण्डर हैंड और दो एगजॉस्ट वाल्व होते हैं।  
चेन द्वारा चलने वाले बलोअर से प्रेशर पर वायु दी जाती है।  
एयर स्टार्ट प्रयुक्त किया जाता है।

## अरसल—न्युवैरी इंजन

इसके 12 मॉडल 9 ब्रेक हौरस पावर से 100 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। इनमें सिलिंडरों की संख्या 1 से 6 तक होती है। और रफतार 1000 या 1500 चक्र पी मिन्ट। सिलिंडर बोर 4.125, 4.345 या 5.125 इंच होता है। पिस्टन की लम्बाई 6 या 7.25 इंच होती है। 18, 24, 36 और 40 हौरस पावर के इंजन 4 स्ट्रोक के हैं। इनमें टनल की शकल का मोनो ब्लाक क्रैन्क केस और सिलिंडर ब्लाक होता है। लुब्रीकेटिंग तेल के लिए पृथक भीगी प्रकार की सम्प होती है पृथक पृथक सिलिंडर हैंड प्रयुक्त किए जाते हैं। कैम शैफ्ट केन्द्रीय ब्लाक पर चेन द्वारा चलने वाली होती है। सिलिंडर लाइनर भीगी प्रकार के बदले जाने के योग्य होते हैं। 18 हौरस पावर के इंजन की कौनैक्टिंग रोड गोल और मैरीन प्रकार की होती है और 24 या 36 हौरस पावर के इंजनों की कौनैक्टिंग रोड H शकल में ओटो मोबायल प्रकार की होती है। और प्रेशर लुब्रीकेशन प्रयुक्त होता है हैंड स्टार्टिंग का प्रयोग होता है। 9 हौरस पावर का इंजन 1 सिलिण्डर 4 स्ट्रोक का है जो कि 18 हौरस पावर के साथ मिलता जुलता है। क्रैन्क केस और सम्प इक्वेटे

ही कास्ट किये हुए होते हैं। सलिंगडर हैड और सलिंगडर ब्लाक पृथक् २ होते हैं। बाकी के मॉडलस का कास्ट फ्रेम C की शकल का होता है। जिस पर भीगी प्रकार की लुब्रीकैंट रम्प बोर्टों द्वारा लगी होती है। प्रत्येक सलिंगडर का अपना २ हैड होता है जिन पर दो २ वालव होते हैं। बदले जाने वाले भीगे हुये लाइनरज प्रयुक्त किये जाते हैं। फ्रेमपर चेन द्वारा चलने वाले दो कैम शैफ्ट होते हैं। एक इन्लैट और फ्यूल पम्पस के लिये और दूसरी एग्जौस्ट वालव के लिये। वायु या बिजली द्वारा चलाए जाते हैं।

## रसटन इंजन

यह भी बड़े प्रसिद्ध हैं और लग भग 40 मॉडल 7.5 ब्रेक हौरस पावर से 2410 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। इन में सलिंगडों की संख्या 1 से 9 तक होती है। और रफतार 375 से 1500 चक्र फी मिनट तक होती है। सलिंगडर बोर 4 से 17 इंच तक पाया जाता है। स्टरोक की लम्बाई 4 से 20 इंच तक रसटन के सब इंजन 4 स्टरोक पर चलते हैं और सब में डाय-रैक्ट इन्जैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। सब में भीगी प्रकार के लाइनर प्रयुक्त किये जाते हैं। हाथ से चलाए जाते हैं, परन्तु कई एक मॉडलों में कम्प्रेसड वायु स्टार्टिंग के लिये प्रयुक्त होती है।

कराउन में डिस्क की शकल की गहराई के साथ सम्बन्धित होती है। फ्यूल इन्जैक्शन सिस्टम विशेष डिजाइन का होता है जिस में स्प्रिंग द्वारा चलने वाला इन्जैक्शन पम्प होता है। इन्जैक्टर छेद खुला होता है। इस लिये घटिया प्रकार के तेल भी बचत से प्रयुक्त हो सकते हैं। कैम शैफ्ट, फ्यूल इन्जैक्शन पम्प, गवर्नर और पानी का पम्प कैम शैफ्ट से गरारी द्वारा चलते हैं। 1000 से उपर रफतार पर चलने वाले इञ्जन विशेष एल्यूमीनियम एलाय के पिस्टन प्रयुक्त करते हैं।

## शैन्कस इंजन

8 ब्रेक हौरस पावर का एक सलिंगडर का एक ही मॉडल है। रफतार 1200 चक्र फी मिनट सलिंगडर बोर 4'5 इंच। स्टरोक की लम्बाई 4 इंच। इसके ढांचे के तीन पृथक् २ भाग मालूम देते हैं अर्थात् करैन्क केस, सलिंगडर और पानी की जैक्ट, और सलिंगडर हैड। यह सब लोहे के कास्टिंगज हैं। 4 स्टरोक का इन्जन है। करैन्क केस की तह पर सम्प बोर्डस द्वारा जुड़ी होती है। बदले जाने वाले भीगी प्रकार के सलिंगडर लाइनर प्रयुक्त किये जाते हैं। करैन्क केस में गरारी से चलने वाली कैम शेफ्ट होती है। सलिंगडर हैड पर आसानी से उतारा जाने वाला ढकना होता है, जिससे सब वालव ढके रहते हैं। कम्बसचन चैम्बर खुली प्रकार की है। गरारी द्वारा चलने वाला पम्प सब पुत्रों के लिये प्रेशर लुब्रीकेशन का प्रबन्ध करता है। इञ्जन हाथ से चलाया जाता है।



## साइरोन इंजन

इसके 8 मॉडल 10 से 120 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। सिलिंडरों की संख्या 1 से छः तक होती है। रफतार 1000 चक्र फी मिनट। सिलिंडर बोर 4.125 से 5.315 इंच तक। स्ट्रोक की लम्बाई 6 से 7.875 इंच तक। यह सब इंजन 4 स्ट्रोक के हैं। इन्डायरेक्ट इंजन प्रयुक्त किया जाता है। इंजन हाथ से चलाये जाते हैं। परन्तु विजली की मोटर या कम्प्रेसर द्वारा चलाने का प्रबन्ध भी किया जा सकता है।

## सटियूल्ड इंजन

यह 3 ब्रेक हौरस पावर का एक ही मॉडल है। एक सिलिंडर दो स्ट्रोक का छोटा सा इंजन है। रफतार 1500 चक्र फी मिनट तक। सिलिंडर बोर 2.15 इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 4 इंच है।

## सुलज़र इंजन

इसके 9 मॉडल 1150 ब्रेक हौरस पावर से 9200 ब्रेक हौरस पावर तक के मिलते हैं। सिलिंडरों की संख्या 6 से 12 तक। रफतार 250 से 300 चक्र फी मिनट तक। सिलिंडर बोर 14.17 से 18.9 इंच तक। स्ट्रोक की लम्बाई 19.69 से 27.59 इंच तक। यह दो स्ट्रोक के इंजन हैं। डायरेक्ट इंजेक्शन

सिस्टम पर चलते हैं। वायु के प्रवेश और जली हुई गैसों के निकलने के मार्ग पिस्टन से कंट्रोल होते हैं। कोई वाल्व प्रयुक्त नहीं किये जाते। प्रत्येक सिलिंडर के लिए वायु के लिये पम्प लगाया जाता है।

## टेंजी इंजन

इसके 16 मॉडल 10 ब्रेक हौरस पावर से 60 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। सिलिंडरों की संख्या 1 से 6 और रफ्तार 1200 चक्र फी मिनट। सिलिंडर बोर  $4\frac{1}{2}$  इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 5.75 इंच होती है। यह सारे 4 स्ट्रोक के इंजन हैं, जिनमें कुछ रिकाडों कौमट प्रकार की कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त करते हैं और शेष में डायरैक्ट इंजैक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। गरारी से चलने वाली कैम शैफ्ट केन्द्रीय मोनो ब्लाक में होती है। गीली प्रकार के बदले जाने वाले सिलिंडर लाइनर प्रयुक्त किए जाते हैं। कौनैक्टिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार की जिनके प्रत्येक बड़े सिरे पर 2 बॉट होते हैं। बड़ी गीली प्रकार की पम्प से जोर से लुब्रीकेशन तेल पहुँचाया जाता है। छोटे मॉडलज को हाथ से चलाया जाता है। परन्तु 3 या अधिक सिलिंडरों वाले इंजनों में बिजली या वायु से स्टार्ट करने का प्रबन्ध हो सकता है।

## थोरनी करोफ़्ट इंजन

इसके 4 मॉडल 27 ब्रेक हौरस पावर से 90 ब्रेक हौरस

पावर तक मिलते हैं। सलिलंडरों की संख्या 4 और 6 होती है। रफ्तार 1400 1500, या 1750 चक्र फी मिनट सलिलंडर बोर 3'56 या 4'12 या 4'75 इंच और स्ट्रोक की लम्बाई 4 125 से 6'5 इंच तक होती है। यह सब मॉडल 4 स्ट्रोक के हैं। रिकार्डों कौमिट प्रकार की कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त होती। करैन्क शैफ्ट करैन्क केस में होती है और कौनैक्टिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार के जिनके बड़े सिरे पर दो बोर्ड होते हैं। कैम शैफ्ट 3 लड़ी की चैन से चलती है बिजली से स्टार्ट होत है।

## टग्नर इंजन

इसके तीन मॉडल 8 से 32 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। सलिलंडरों को संख्या 1, 2 और 4 होती है रफ्तार 1800 चक्र फी मिनट। सलिलंडर बोर 3'75 इंच। स्ट्रोक की लम्बाई 4'5 इंच। यह सब 4 स्ट्रोक के इंजन हैं सलिलंडर V की शकल के हैं। सारे मॉडल लगभग एक जैसे हैं। कौनैक्टिंग रोड ओटोमोबायल प्रकार के, 2 बोर्ड बड़े सिरे पर। बड़ी कैम शैफ्ट जो कि स्वयं तो 3 लड़ी की चैन से चलती है और गैरारियों द्वारा एक और कैमशैफ्ट को चलाती है। यह दूसरी कैम शैफ्ट लुब्रिकेशन पम्प को चलाती हैं। 4 सलिलंडर वाला इंजन वास्तव में टरैक्टरों के लिये बनाया गया था, परन्तु अब कारखानों के लिए भी बनता है। इसमें पृथक कम्बसचन चैम्बर होती है। एल्यूमीनियम एलाए का पिस्टन लगाया जाता है।

## यूनीपोर्न इंजन

इसके 6 मॉडल 200 ब्रेक हौरस पावर से 540 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। यह सब 4 स्टरोक के हैं। लाइनर गीली प्रकार के बदले जाने वाले। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की, बड़े सिरे पर 2 बोर्ट। डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम प्रयुक्त होता है। कम्प्रैसड वायु से स्टार्ट होते हैं।

## विडओप इंजन

एक ही मॉडल 5 से 7 ब्रेक हौरस पावर तक एक सलिंगडर और 1000 से 1400 चक्र फी मिनट की रफ्तार। सलिंगडर बोर 4 इंच और स्टरोक की लम्बाई 4 इंच। यह 4 स्टरोक का इंजन है, जिसकी कम्बसचन चैम्बर खुली प्रकार की है सलिंगडर ब्लाक का नीचला भाग करैन्क केस का काम देता है। सलिंगडर लाइनर ढीला जिसका नीचला सिरा फैलने के लिये स्वतन्त्र होता है। सलिंगडर हैड पृथक कास्टिंग होता है। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की होती है। कैम शैफ्ट गरारी से चलती है जो कि रोलर और बाल बेयरिंग पर लगी होती है।

## विलसन इंजन

इसके 2 मॉडल 40 से 90 ब्रेक हौरस पावर 4 और 6 सलिंगडरों के मिलते हैं। रफ्तार 10000 चक्र फी मिनट। सलिंगडर बोर 5.125 इंच। स्टरोक की लम्बाई 7 इंच। यह

दोनों मॉडल 4 स्टरोक के हैं। सलिंगडर लाइनर भीगी प्रकार के बदले जाने वाले। कैमशैफ्ट गरारी से चलती है जो कि बड़े मोनो ब्लाक में होती है। कोनैकटिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार की। सब वालव एक कैम शैफ्ट से चलते हैं। पानी द्वारा ठंडे करने का प्रबन्ध होता है। हाथ से चलाए जा सकते हैं परंतु बिजली से चलाने का प्रबन्ध भी होता है।



## नवां अध्याय

### हौरी जौंटल प्रकार के इंजन

वर्टीकल अर्थात् खड़े इंजनों का वर्णन करने के बाद अब हौरीजौंटल अर्थात् लम्बूतरे इंजनों का कुछ वर्णन किया जाता है। इनके विषय में कई लोगों का विचार था कि यह वर्टीकल इंजनों के मुकाबले में नहीं टहर सकेंगे। परन्तु अब भी यह काफी संख्या में और बड़ी हौरस पावर के बन रहे हैं और प्रयोग में लाए जा रहे हैं। 5 ब्रेक हौरस पावर से 3500 ब्रेक हौरस पावर तक हौरीजौंटल इंजन मिल सकते हैं। और कई एक सल्लिण्डरों के भी हैं। वर्तमानियां के बने हुए निम्न लिखित हौरी जौंटल इंजन मिलते हैं।

### व्लैक स्टोन

16 ब्रेक हौरस पावर से 140 ब्रेक हौरस पावर तक के 6 मॉडल मिलते हैं। जिनमें सल्लिण्डर एक और एक मॉडल में दो होते हैं। रफ्तार 420 से 800 चक्र फी मिनट तक। सल्लिण्डर बोर 5.875 इंच से 11.75 इंच तक। स्ट्रोक की लम्बाई 7.5 से 15.5 इंच तक। यह सब 4 स्ट्रोक के इंजन हैं और लग भग एक जैसे ही हैं। पूर्व रूप से बन्द और प्रैशर लुब्रीकेटिंग

इसमें एक ही कास्ट फ्रेम का ढांचा और बैड प्लेट जिसमें फ्लाई व्हील के सिरे पर लुब्रीकेटिंग आयाल के लिये सम्प माल्डूम होता है। सलियडर लाइनर भी भीगी प्रकार के होते हैं। सलियडर हैड पृथक् होता है, जिसमें इन्लेट और एग्जौस्ट वाल्व बने होते हैं। H प्रकार की कौनैक्टिंग रोड जेसके बड़े सिरे मैरीन प्रकार के होते हैं। लुब्रीकेटिंग पम्प पलन्जर वाला होता है। कैम शैफ्ट गरारी से चलती है। पचास हौरस पावर के इन्जन के अतिरिक्त शेष सब में दो फ्लाई व्हील होते हैं। कई हाथ से चलाए जाते हैं परन्तु कई एक मॉडलस् में कम्प्रैसड एयर स्टार्टिंग प्रयुक्त किया जाता है।

### कैम्प बैल इंजन

12 से 75 ब्रेक हौरस पावर तक एक ही मॉडल के हैं। एक सलियडर और 450 चक्र फी मिन्ट की रफतार। सलियडर बोर 6.5 इंच और स्टरोक की लम्बाई 12 इंच। यह इंजन 4 स्टरोक का है। इसकी बैड प्लेट और सलियडर जंक्ट एक ही कास्टिंग में होती है। लीक होते हुए तेल को फाऊंडेशन पर गिरने से बचाने के लिए नीचले किनारे के इर्द गिर्द स्ट्रे बनी हुई होती है। एक और कैमशैफ्ट गरारी से चलने वाली बनी होती है सब गरारियां और फ्यूल पम्प कैम तेल में डूबे रहते हैं। स्टार्टिंग में सहायता के लिए एक। कम्प्रैसर लीवर लगाया जाता है।

## करोसले इंजन

इसके 12 मॉडल 5 ब्रे० हौ० पा० से 200 ब्रेक हौ० पा० तक मिलते हैं। सलिंगडरों की संख्या 1 या 2 होती है रफ़्तार 240 से 850 चक्र फी मिनट। सलिंगडर बोर 4.5 से 15 इंच तक होता है। स्टरोक की लम्बाई 5 से 23 इंच तक। 5 और 8 हौरस पावर के इन्ज 2 स्टरोक के हैं। जिनमें सुयरिल प्रकार की कम्बसचन चैम्बर गर्म इग्नाइटर सहित लगाई जाती है। यह बहुत ही सादो प्रकार के इंजन हैं। इनमें घटिया-बढ़िया तेल का कोई अन्तर मालूम नहीं होता। कारखानों और खेती बाड़ी के काम के लिए जलने वाले तेल और लुब्रीकेटिंग तेल के लिए इंजन के साथ ही रैंजर वायर बने होते हैं। करैंक शैफ्ट के लिए रौलर बेयरिंग प्रयुक्त होते हैं। शेष मॉडल 4 स्टरोक के हैं यह ठंडे ही चल पड़ते हैं। और बहुत घटिया प्रकार के तेल पर काम देते हैं। एक सलिंगडर के सब इंजन बनावट में एक जैसे हैं। 2 सलिंगडर के इंजन भी लगभग वैसे ही हैं। दोनों प्रकारों में फ्रेम में लगे हुए निकाले जाने वाले लाइनरज होते हैं। कैमशैफ्ट एक साइड पर लगी होती है जो कि फ्यूल पम्प और वाल्व को चलाती है। यह शैफ्ट गवर्नर की गरारियां और फ्यूल पम्प कैम तेल में डूबे रहते हैं। तेल का पम्प लुब्रीकेटर के रैंजर वायर में मौजूद होता है। यह पम्प सलिंगडर करैंक पिन, एगजौस्ट वाल्व और गजन पिन सबको तेल पहुँचाता है। जब कि करैंक शैफ्ट के बेयरिंग को आयल रिंग द्वारा तेल पहुँचता है।



## करोसले—प्रीमियर इंजन

6 मॉडल 1050 से 2400 ब्रोक हॉर्स पावर के मिलने हैं। इनमें सिलिंडरों की संख्या 8 से 16 होती है। रफतार 214 से 250 चक्र फी मिन्ट। सलंडर बोर 17.5 से 18.5 इंच। स्टरोक की लम्बाई 23 से 24 इंच तक होती है। यह सब प्रेशर चार्ज्ड हैं और सिलिंडर एक दूसरे से बिरोधी हैं। अर्थात् करैंक शैफ्ट के प्रत्येक करैंक पर 2 कौनैक्टिंग रोड लगे होते हैं। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की होती है। प्रत्येक करैंक पर एक बड़ा सिरा 4 बोर्ड वाला मैरीन प्रकार का होता है परन्तु दूसरा चिमटे की तरह 4 बोर्ड का होता है।

## एन फील्ड इंजन

13 से 25 ब्रंक हॉर्स पावर का एक ही मॉडल जिसके दो सिलिंडर होते हैं और 1800 चक्र फी मिन्ट की रफतार से चलता है। सिलिंडर बोर 3.316 इंच। स्टरोक की लम्बाई 3.937 इंच। जैसे कि वर्टीकल इन्जन वैसे ही यह 4 स्टरोक का होता है और वायु द्वारा ठंडा होता है। टनल की शकल का करैंक केस एल्-मीनियम एलाए का बना होता है। करैंक केस के ऊपर के भाग में ऊँची चेन द्वारा चलने वाली कैमशैफ्ट होती है। ओटोमोबायल प्रकार के कौनैक्टिंग रोड प्रयुक्त होते हैं। बड़े सिरों पर 2 बोर्ड होते हैं। चेन द्वारा चलने वाला लुब्रीकेटिंग पम्प लगाया

जाता है। यह हाथ से चलाया जाता है। हैं ल कैम शैफ्ट से जोड़ा जाता है।

## इम्पीरियल कीगली इंजन

इसके 2 मॉडल 15 ब्रेक हौरस पावर से 23 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। सिलिंडर एक ही होता है। रफतार 400 व 490 चक्र फी मिन्ट होती है। सिलिंडर बोर 7 इंच और 8 इंच और स्टरोक की लम्बाई 9.5 इंच वा 12 इंच। यह दोनों मॉडल कौल्ड स्टार्टिंग हैं। इसकी भारी बैड प्लेट और पानी की जैकट इकट्ठे बने हुए होते हैं। कैम शैफ्ट एक साइड पर अपने आप लुब्रीकेट होने वाले बेयरिंग में होती है। इसको चलाने वाली ग्यारियां तेल में डूबी रहती हैं। दोनों वालवों को एक ही कम चलाता है। करैंक शैफ्ट बड़े बेयरिंग और कैम शैफ्ट आयल रिंग्ज् द्वारा अपने आप ही लुब्रीकेट होते रहते हैं। सिलिंडर, पिस्टन, गजन पिन, और करैंक पिन पम्प द्वारा लुब्रीकेट होते हैं। यह पम्प कैम शैफ्ट पर लगे हुए एक्ससन्ट्रिक द्वारा चलता है। प्रत्येक भाग को जाने वाले तेल की मात्रा शीशे में से देखी जा सकती है और इंजन के चलते २ ही बढ़ाई घटाई जा सकती है।

## नैशनल इंजन

इस के 9 मॉडल 12 से 70 ब्रेक हौरस पावर तक मिलते हैं। एक ही सिलिंडर होता है। रफतार 260 से 600 चक्र फी मिन्ट तक। सिलिंडर बोर 5.5 से 14 इंच तक। स्टरोक की

लम्बाई 9 से 21 इंच तक। सब मॉडल लगभग एक ही प्रकार के हैं। 4 स्टरोक के जिन में एक ही ब्लाक में कास्ट आयरन फ्रेम और सलियडर ब्लाक होते हैं। सलियडर लाइनरज गीली प्रकार के हैं। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार के बड़े सिरे पर दो बोर्ड वाले होते हैं। बड़े बेयरिंग के लिये रिंग आयलर और बाकी के भाग के लिये मकैनिकल लुब्रीकेटर प्रयुक्त होता है और सलियडर हैड के भागों को हाथ से तेल देने हैं।

## पीटर फील्डग इंजन

यह 27 ब्रेक हौरस पावर से 80 ब्रेक हौरस पावर तक तीन मॉडलज में मिलते हैं। सलियडर 1 और 2 होते हैं रफतार 500 से 600 चक्र फी मिनट। सलियडर बोर 7 से 8.5 इंच। पिस्टन स्टरोक की लम्बाई 10.5 से 13.75 इंच। यह 4 स्टरोक के इंजन हैं और डायरेक्ट इंजेक्शन सिस्टम पर चलते हैं। करैक केस सम्प और सलियडर ब्लाक इक्ठो बने होते हैं। करैक केस के ऊपर एक पृथक् ढकना होता है ताकि इंजन बिल्कुल बन्द मालूम हो। सलियडर हैड लोहे का कास्टिंग जिस में प्रत्येक सलियडर के लिये 2 हौरीजेंटल वालव होते हैं ये वालव गरारीदार कैमशैफ्ट से चलते हैं। सलियडर लाइनर भीगे और बदले जाने वाले होते हैं। कौनैक्टिंग रोड H शकल के मैरीन टाइप होते हैं। लुब्रीकेशन के लिये पलंजर प्रकार का पम्प लगाया जाता है। स्टार्टिंग के लिए कम्प्रैसड वायु प्रयुक्त की जाती है। वायु के लिए और बैक चार्जिंग के लिये एक ही वालव

लगाया जाता है। इन्जन के चलते समय यह वाल्व एयर रीसिवर को चार्ज करता है।

## रोबी इंजन

यह 23 ब्रेक हौरस पावर से 900 ब्रेक हौरस पावर तक 22 मॉडलज में मिलते हैं। इन में सलिलंडरों की संख्या एक से 8 तक होती है। और रफतार 333 से 500 चक्र फी मिनट तक सलिलंडर बोर 7.5 से 15 इंच तक। स्टरोक की लम्बाई 13 इंच से 20 इंच तक। यह सब 4 स्टरोक के इन्जन हैं। इन्लैट और एग्जौस्ट वाल्व एक दूसरे के सामने ऊपर नीचे लगे होते हैं। फ्रेम और जैकिट एक ही ढांचे में होते हैं। करैन्क केस के ऊपर ढकना होता है। प्रत्येक सलिलंडर हैड में 2 वाल्व होते हैं जो कि चेन द्वारा चलती हुई कैम शैफ्ट से काम करते हैं। इन की कौन्ट्रिबुटिंग रोड मैरीड प्रकार की होती है। स्टार्टिंग के लिये कम्प्रेसड वायु प्रयुक्त की जाती है।

## रौबसन इंजन

यह 10 ब्रेक हौरस पावर से 210 ब्रेक हौरस पावर तक 18 मॉडलस में मिलते हैं। सलिलंडरों की संख्या एक और दो होती है। रफतार 210 से 450 चक्र फी मिनट। सलिलंडर बोर 6 इंच से 17 इंच तक। स्टरोक की लम्बाई 10.5 से 24 इंच तक होती है। सब इन्जन 4 स्टरोक के हैं। एक सलिलंडर वाले इन्जन पर एक फ्लाई व्हील होता है।

## रसटन इंजन

यह 5.5 से 295 ब्रेक हौरस पावर क 23 मॉडलस में मिलते हैं। इन में एक दो और चार सलिलंडर होते हैं। रफतार 265 से 550 चक्र फी मिनट तक। सलिलंडर बोर 4.25 इंच से 13.25 इञ्च तक। स्ट्रोक की लम्बाई 8 से 22.5 इञ्च तक। एक और दो सलिलंडर के इंजन + स्ट्रोक के हैं और बनावट में एक जैसे हैं। कौन्फिटिंग रोड मैरीड प्रकार की होती है। पेचदार गरारी कैम शैफ्ट को चलाती हैं जो कि वालवों को चलाती हैं। रिंग आयलर और मकानिकल लुब्रीकेटर प्रयुक्त किये जाते हैं हाथ से स्टार्ट किए जाते हैं। परन्तु 5 58 और 10 ब्रेक हौरस पावर के इंजनों के अतिरिक्त बाकी वायु से भी स्टार्ट किये जा सकते हैं। 4 सलिलंडर के इंजन भी बनावट में एक और दो सलिलंडर के इंजनों के साथ मिलते-जुलते ही हैं। बड़ा अन्तर यह है कि इनमें प्रेशर लुब्रीकेशन ही प्रयुक्त किया जाता है। और 2 कैम शैफ्ट होते हैं।

## सैन्टीनल इंजन

यह 65 ब्रेक हौरस पावर से 96 ब्रेक हौरस पावर तक केवल 2 मॉडलों यनि 4 और 6 सलिलंडर के मिलते हैं। दोनों की रफतार 1500 चक्र फी मिनट। सलिलंडर 4.75 इंच। पिस्टन की लम्बाई 5.25 इंच होती है यह दो स्ट्रोक के तेज

रफतार हौरी जौंटल इंजन हैं। जिनमें रिकाडों कौमिट कम्बस-चन चैम्बर प्रयुक्त की जाती है सलिलंडर ब्लाक और आधा करैक केस एक लोहे के कास्टिंग की बनी होती है। सलिलंडर लाइनर खुशक प्रकार के प्रयुक्त होते हैं और कौनैक्टिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार की। कैम शैफ्ट सलिलंडरों के काफी नीचे लगाई जाते हैं जो कि चेन द्वारा चलती है। लुब्रीकेशन पम्प प्रयुक्त किये जाते हैं। बिजलीद्वारा स्टार्ट किए जाते हैं।

## टैन्जी इंजन

12 ब्रेक हौरस पावर से 190 ब्रेक हौरस पावर तक के 16 मॉडलज एक और दो सलिलंडरों वाले मिलते हैं, जिनकी रफतार 250 से 570 चक्र फी मिनट तक होती है। बोर सलिलंडर 6 25 इंच से 15 25 इंच तक होता है। और स्ट्रोक की लम्बाई 12 से 21 इंच तक होती है। यह सब 4 स्ट्रोक के इंजन हैं और बनावट में एक जैसे हैं। फ्रैम और सलिलंडर ब्लाक इकट्ठे बनाये जाते हैं। इनमें एक या अधिक सलिलंडर लाइनरसू लगाये जाते हैं। कौनैक्टिंग रोड मैरीन प्रकार की, बड़े सिरे पर 2 बोर्ट होते हैं कैम शैफ्ट एक साइड पर गरारी दार होती है। रिंग और मकैनिकल लुब्रीकेटर प्रयुक्त किये जाते हैं वायु द्वारा चलाए जाते हैं।

## यूनीपोर्न इंजन

यह 10 ब्रेक हौरस पावर एक सलिलंडर का इंजन 1000 चक्र फी मिनट की रफतार से चलता है। सलिलंडर बोर 4'724

इंच और स्ट्रोक की लम्बाई 6.299 इंच। यह 4 स्ट्रोक का इंजन है। इसमें करैन्क केस सलिलंडर जैकिट और कूलिंग हौपर इकट्ठे बनाए जाते हैं। कैम शैफ्ट खड़ी प्रकार की गरारियों से चलती है और वाल्व फ्यूल पम्प और सैन्टरी फ्रियुगल गवर्नर को चलाती है। लुब्रीकेशन का प्रबन्ध पलंजर पम्प द्वारा बड़ा सादा है।

## विलसन इंजन

यह 16 ब्रेक हौरस पावर से 256 ब्रेक हौरस पावर तक 15 मॉडलस् में मिलते । सलिलंडरों की संख्या एक से चार तक होती है। रफ्तार 280 से 450 चक्र फी मिनट तक। सलिलंडर बोर से 7 से 12 इंच तक और पिस्टन की 10 से 19 इंच तक। सब मॉडलों में सलिलंडर जैकिट वैड प्लेट के साथ बनी होती है कम शैफ्ट एक साइड पर होती है 4 स्ट्रोक पर काम करते हैं। अधिक सलिलंडर के इंजन बड़ी सरलता से छोटे २ भागों में खोले जा सकते हैं। इंजन के फ्रेम एक दूसरे से गृथक हैं, और इकट्ठे जकड़े जा सकते हैं। एक ही इन्जैक्शन पम्प लगाया जाता है जो कि डिस्ट्रीब्यूटर द्वारा सब सलिलंडरों को तेल देता है।

---

## दसवां अध्याय

पिछले दो अध्यायों में जितने बर्तानियां के बने हुए इंजनों का वर्णन किया गया है वह सब इण्डस्ट्री में प्रयुक्त होने वाले हैं। इनके आंतरिक रेलगाड़ियों और सड़कों पर चलने वाली गाड़ियों में प्रयोग के लिये बड़ी पावर के इंजन तैयार किये गये हैं। ऐसे इंजन वही विभिन्न कम्पनियां बनाती हैं जो कि एक स्थान पर स्थिर रहने वाले इंजन बनाती हैं। प्रत्येक कम्पनी के स्थिर और गाड़ियों पर लगाने वाले इंजनों की बनावट में कोई विशेष अन्तर नहीं। केवल इतना ही कि स्थायी इंजन भूमि पर फाउंडेशन बना कर लगाने के योग्य बनाये जाते हैं और गाड़ियों में लगाने वाले इंजनों की बनावट ऐसी होती है कि वह गाड़ी में सरलतासे और दृढ़ता से फिट किये जा सकें। ताकि गाड़ी के चलने पर वह थरथरा न सके। रेलवे गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाले डीजल आयल इंजन 10 ब्रेक हौरस पावर से लेकर 2250 ब्रेक हौरस पावर तक बर्तानियां में बने हुए मिलते हैं। उदाहरण के रूप में एलसा क्रंग के इंजन 1 से 6 सल्लिएडर तक और 10 ब्रेक हौरस पावर से 60 ब्रेक हौरस पावर तक 1200 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलने वाले बनते हैं। यह बनावट में



वैसे ही हैं जैसे जैसे कि इसी कम्पनी के स्थिर इंजन। परन्तु यह रेल गाड़ी के फ्रेम में बड़ी अच्छी प्रकार फिट हो सकते हैं। इसी प्रकार करोसले 18 ब्रेक हौरस पावर से 2000 ब्रेक हौरस पावर तक एक से 16 सलियण्डरों के इंजन 500 से 1750 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले। इंगलिश इलेक्ट्रिक की रेल गाड़ियों के इंजन 220 ब्रेक हौरस पावर से 1600 ब्रेक हौरस पावर तक 6 से 16 सलियण्डर तक 680 से 1500 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले बनते हैं। मिरलीज के रेल गाड़ियों के इंजन 405 ब्रेक हौरस पावर से 1050 ब्रेक हौरस पावर तक 6 और 12 सलियण्डर के 600 से 750 चक्र फी मिनट की रफतार से चलते हैं। नैशनल इंजन 33 ब्रेक हौरस पावर से 776 ब्रेक हौरस पावर तक, 2 से 8 सलियण्डरों तक 750 से 1800 चक्र फी मीनट तक की रफतार से चल सकते हैं। पैक्स मैन के रेल गाड़ी के इंजन 96 ब्रेक हौरस पावर 1500 ब्रेक हौरस पावर तक 4 से 16 सलियण्डरों के 750 से 1250 चक्र फी मिनट की रफतार से चलते हैं। रस-टन के 18 से 165 ब्रेक हौरस पावर तक 1500 चक्र फी मिनट की रफतार से चलने वाले मिलते हैं। सुलजर के रेल इंजन 280 ब्रेक हौ० पा० से 2250 ब्रेक हौ० पा० के इंजन 700 से 11000 चक्र फी मीनट की रफतार के मिलते हैं। इसी प्रकार सड़कों पर चलने वाली गाड़ियों के इंजन 250 ब्रेक हौरस पावर तक मिल सकते हैं। और यह इंजन भारी संख्या में अब बनने और प्रयुक्त

होने लगे हैं। अनुमान लगाया गया है कि बर्तानियां में प्रति वर्ष जितने इन्जन स्थिर प्रयोग के लिए या जहाजों में प्रयुक्त होने के लिए बनते हैं लगभग उतने ही इन्जन प्रति वर्ष सड़क पर चलने वाली गाड़ियों के भी बनते हैं। इसी से अनुमान लगाया जा सकता है कि मोटर गाड़ियों में डीजल इन्जनों का प्रयोग किस प्रकार उन्नति कर रहा है। यह इन्जन भी बर्तानियां के बहुत से कारखानों में बनते हैं। बड़े २ कारखाने तो सब प्रकार के प्रयोग के लिए इन्जन तय्यार करते हैं। उदाहरण के रूप में करोसले, गार्डनर, सैन्टीनल आदि बर्तानियां के निवासी इन्हीं कारखानों के कारण धनवान हैं। बड़े धनी लोग अपना धन बैंकों में या जमीन में दबाकर रखने की अपेक्षा उस को अपनी शक्ति के अनुसार औद्योगिक कार्यों में लगाकर स्वयं भी लाभ उठाते हैं और साथ ही निर्धन लोगों के लिए रोट्टी कमाने का द्वार खोलते हैं। भारत में धनी लोग तो बहुत हैं परन्तु ईमानदारी से अपना और दूसरों का रोजगार बनाने वाले लोग बहुत ही कम। यहां पर टैकनिकल मनुष्यों का मान नहीं है। धनी लोग केवल यही सोचते हैं कि हम धन ऐसे ढंग से लगायें कि वह बहुत जल्दी सैकड़ों गुणा होता चला जाए। इस लिए टैकनिकल सम्मति वाले आरम्भ में कारखानों में बहुत बढ़िया प्रकार की चीज तय्यार करते हैं परन्तु फिर कारखानेदारों की प्रेरणानुसार उस चीज के गुणों को अच्छा करने की अपेक्षा घटिया प्रकार की बनाना आरम्भ कर देते हैं। परन्तु बर्तानियां अथवा अन्य उन्नति

शील देशों में यह दुरी रीति नहीं पाई जाती। वहां पर कारखाने दारों की तथा उनके सम्मति देने वालों और इंजीनियरों का सर्वदा यही ध्यान होता है कि किसी प्रकार उनकी बनाई चीजों के गुण अधिक हो जायें और उनके दोष कम रह जायें। ताकि वह अधिक मूल्य पर बेच सकें। परन्तु भारत वर्ष में वस्तु के गुण चाहे कम हो जायें परन्तु बचत अधिक हो। इसी कारण भारत वर्ष के कारखानों का बना हुआ माल दूसरे देशों में अधिक मान नहीं पा सकता। बर्तानिया और दूसरे देशों का माल भारत में आकर और इसी प्रकार एशिया व अफ्रीका इत्यादि अन्य देशों में आकर बिकता है। भारत वर्ष ने यदि उन्नति करनी है तो यहां पर धन का तो कमी नहीं है परन्तु ईमानदारी से अच्छे कारखाने बनाने होंगे। यह तभी सम्भव हो सकता है जब कि इंजिनियर और टैकनिकल मनुष्यों का मान बढ़ाया जाए। उनके वेतन उनकी योग्यतानुसार हों। जब तक सरकारी और गैर सरकारी धन्धों में साधारण २ कलर्क भी टैकनिकल मनुष्यों को परेशान करते रहेंगे तब तक भारत औद्योगिक उन्नति नहीं कर सकता।

मोटर गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाले डीजल इंजन करोसले के 100 ब्रेक हौरस पावर से 140 ब्रेक हौरस पावर तक 6 सर्लण्डर के 1750 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलते हैं। डेनिस के इंजन 75 ब्रेक हौरस पावर से 100 ब्रेक हौरस पावर तक 1200 से 2000 चक्र फी मिनट की रफ्तार के बनते हैं। इसी प्रकार गार्डनर इंजन 57 ब्रेक हौरस पावर से 140 ब्रेक

हौरस पावर तक । 110 चक्र फी मिनट की रफ़्तार के मिलते हैं ।  
मीडोज़ के 27 ब्रेक हौरस पावर से 250 ब्रेक हौरस पावर तक  
1900 चक्र फी मीनट की रफ़्तार से चलते हैं । इस प्रकार कई  
और इंजन जैसे सैन्टीनल थोरनी, करोफ्ट पर किनज़ लेलैंड  
आदि ।



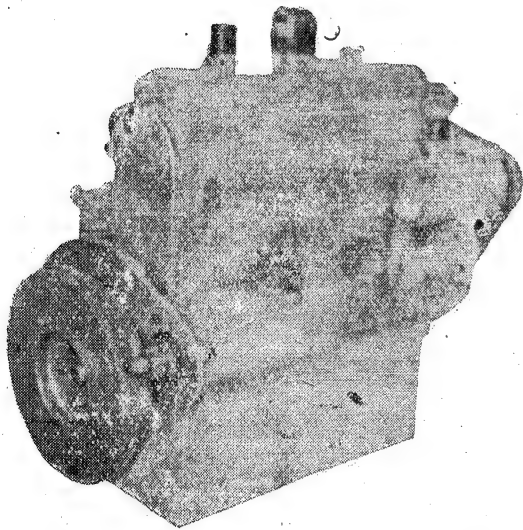
# ट्रैक्टर के लिए इंजन का प्रयोग

## अध्याय १

ट्रैक्टर एक मशीनी हल है जो कि खेती बाड़ी के लिए भूमि खरेद के लिए प्रयुक्त होता है। युद्ध में खंदकें खोदने के लिए भी इनका प्रयोग किया जाता है। युद्ध के कारण अनाज की बहुत कमी होने लगी है जिसके कारण संसार के बहुत से देशों में दुर्भिक्ष सा है। इस लिए सारे देशों में अनाज की पैदावार को बढ़ाने के लिए पूरा २ यत्न किया जा रहा है। भारत में भी सरकार और जनता अनाज की पैदावार को बढ़ाने के लिए बहुत यत्न कर रहे हैं। सब बेकार जमीनों को खेती के काम में लाने के लिए ट्रैक्टरों का प्रयोग किया जा रहा है। यह ट्रैक्टर इंजनों से चलते हैं। अधिकतर इन पर पेट्रोल इंजन प्रयुक्त होते हैं। परन्तु यदि इन पर डीजल इंजन प्रयुक्त किए जा सकें तो खर्च कम हो सकता है। यह अनुमान लगाया गया है कि आयल इन्जन का खर्च पेट्रोल इन्जन के मुकाबले में  $\frac{1}{3}$  है फिर ट्रैक्टर में इंजन को स्टार्ट करने का भी प्रश्न उठता है पेट्रोल इन्जन साधारण रूप में हैंडल से स्टार्ट होते हैं परन्तु डीजल इंजन बिजली से स्टार्ट किए जा सकते हैं। इस लिए

डीजल इंजन ट्रैक्टर को अनजान आदमी भी सरलता से चल सकता है। बतानियां के बने हुए ट्रैक्टरों में बहुत से ट्रैक्टर बनाने वाले तो साधारण रूप से डीजल इंजन मसलन कर्वेटी विक्रटर एक सलियडर या डार्मन या मीन्डोज पर किन्ज इत्यादि प्रयुक्त करते हैं। परन्तु कई एक कारखाने वाले अपने ही इंजन अपने ट्रैक्टर की आवश्यकताओं के अनुसार बनाते हैं। जैसे कि डेविड ब्राउन करोप मास्टर ट्रैक्टर और फील्ड मार्शल ट्रैक्टर। डेविड ब्राउन ट्रैक्टर में जो डीजल इंजन प्रयुक्त होता है। वह डायरेक्ट इंजैक्शन प्रकार का है। जिसमें कम्प्रेशन काफी अधिक है इस लिए उसका स्टार्टिंग और चलाना बड़ा अच्छा है। इंजन के पिस्टन एल्मीनियम के हैं जिससे उनको चालू करते समय अधिक जोर न लगे। गजन पिन मुकाबलतन बड़ी और कौनैक्टिंग रोड बहुत दृढ़ होती है। करैन्क शैफ्ट का साइज तो आम जैसा ही होता है। परन्तु निकल क्रोम स्टील की बनी होती है, ताकि यह अधिक बोझ सहन कर सके। फ्लाई व्हील अपेक्षाकृत होता है। ताकि अधिक प्रेशर के कारण टारक को परिवर्तन के प्रभाव को कम कर सके। सब पुर्जों की शक्ति इन को बोझ को बढ़ाए बिना अधिक कर दी गई है। केवल फ्लाई व्हील का बोझ अधिक होता है। इसलिए यह पेट्रोल इंजन की रफ्तार से चल सकता है। इस की बनावट ऐसे ढंग की है कि यह डेविड ब्राउन ट्रैक्टर के फ्रेम पर सरलता पूर्वक लग सकता है यह 4 सलियडर का वल्टीकल इंजन है जो कि 4 स्ट-रोक साइकल पर काम करता है। जिसका सलियडर बोर  $3\frac{1}{2}$  इंच

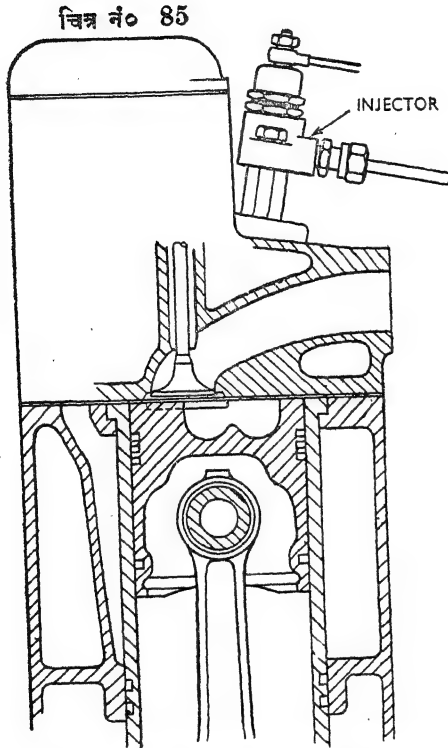
और स्ट्रोक की लम्बाई 4 इंच होती है। सिलिण्डर की कपैसिटी 154 क्यूबिक इंच। पिस्टन की रफतार 2000 चक्र फी मिनट जो कि 1330 फुट फी मिनट के समान होती है। इसका ब्रेकमीन इफैक्टिव प्रेशर 95 पाउंड फी मुरब्बा इंच होता है जो कि 36.5 ब्रेक हौरस पावर के अनुसार है। इन्जन की सारी लम्बाई 35.75 इंच और चौड़ाई 20 इंच के लग भग तथा कुल बोझ जिसमें स्टार्टर डायनेमो पंखा और फ्लाइ व्हील सब शामिल हैं 600 पाउंड होता है। इसका फ्यूल इन्जेक्शन यन्त्र C.A.V प्रकार का है। यह चित्र नम्बर 84 में दिखाया गया है।



चित्र नं० 84 — डीजल पावर यूनिट का जीनर इन्जन

कम्बसचन चैम्बर में तेल 2350 P. S. I प्रेशर पर पिस्टन के पहुँचने से कुछ समय पहले प्रविष्ट होता है। कम्बसचन चैम्बर पिस्टन के सिरे पर टौरायल शकल की होती है। करैन्क केस, सलिलिंडर ब्लाक और कैम शैफ्ट का स्थान इकट्ठे ही निकल क्रोम लोहे के बने होते हैं। जिनके साथ खुलने वाले ढकने लगे होते हैं। बड़े वेयरिंग की टोपियां करैन्क केस के साथ स्टडज द्वारा लगी होती हैं। करैन्क शैफ्ट बहुत दृढ़ और पक्की स्टील की बनाई जाती है। इस के वेयरिंगज का नीचला भाग तांबे और सिक्के का और ऊपर का भाग सफेद धातु का तथा इर्द-गिर्द सटील का बना होता है। स्टीलों में गीले लाइनर लगाये जाते हैं। कौनैक्टिंग रोडज भी बड़े मजबूत स्टील की पत्तियों को इकट्ठा करके बनाई जाती है। बड़े सिरे के वेयरिंग बड़े वेयरिंग जैसे ही होते हैं। छोटे सिरे के लिये फासफोर ब्रौन बुज प्रयुक्त किये जाते हैं। वेयरिंग की टोपियां दो बोर्टों द्वारा जकड़ी जाती हैं। कौनैक्टिंग रोड सलिलिंडर बोर में से निकाली जा सकती है। पिस्टन सिलेकोन एलाए के बने होते हैं। प्रत्येक के सिरे पर कम्बसचन चैम्बर होती है। तीन कम्प्रेशन रिंगज लगाई जाती है। गजन पिन के नीचे तेल कन्ट्रोल करने की रिंगज लगाई जाती हैं। सलिलिंडर हैड एक ही ब्लाक का कास्टिंग होता है। इंजैक्टर कुछ टेडे होते हैं और वाल्व के ढकने के बाहर लगे होते हैं वाल्व सलिलिंडर हैड में खड़े लगाए जाते हैं। और परस्पर बदले जा सकते हैं। यह वाल्व कैम शैफ्ट पर लगे हुये रौकरज पुश रोडस और टैपटस द्वारा





सिलिंडर हेड और कम्बर्शन चैम्बर का  
क्रॉस सेक्शन

चलते हैं कैम शेफ्ट की गरारी के साथ फंसती है। इन्जेक्शन पम्प डबल रिडक्शन गीयर द्वारा चलता है। लुब्रिकेशन के लिए गरारीदार आयल पम्प प्रयुक्त किया जाता है। यह तेल एक स्टटेनर में से खेंचा जाता है जो कि पम्प के सैक्शन की ओर

लगा होता है। फिर यह तेल प्रेशर पर एक बड़े बैस्की फिल्टर में से इन्जन को दिया जाता है। इन्जैक्शन पम्प के साथ एक न्यूमैटिक गवर्नर होता है। रफ्तार के कन्ट्रोल करने के लिए बटर फ्लाई वाल्व प्रयुक्त होता है। सलिएडर हैड के आगे के सिरे पर पानी का पम्प और पंखा इन्जन को ठण्डा रखने के लिये लगाये जाते हैं। जो कि करैन्क शैफ्ट से पटे द्वारा चलते हैं। पम्प सलिएडर हैड में एक डिस्ट्रीब्यूटर नाली द्वारा तेल भेजता है। इस नाली में उचित स्थानों पर छेद छोड़े जाते हैं जिनमें से ठण्डा पानी एगजौस्ट वाल्व के इर्द-गिर्द स्थानों पर छिड़का जाता है। सलिएडरों को ठण्डा रखने के लिए साइफन का सिद्धान्त प्रयुक्त किया जाता है। पानी का पम्प सैन्ट्री फ्यूगल प्रकार का होता है। इंजन बिजली द्वारा चलता है। D कम्प्रेसर भी लगाया जाता है ताकि एगजौस्ट वाल्व अपने स्थान से उठाए जा सकें। मार्शल ट्रैक्टर में उनका अपना ही बना हुआ 40 ब्रेक हौरस पावर एक सलिएडर और दो स्टरोक का हौरीजेंटल इन्जन प्रयुक्त किया जाता है। इस का सलिएडर बोर 6'5 इंच और स्टरोक की लम्बाई 9 इंच होती है। 750 चक्र फी मिनट की रफ्तार से चलता है जो कि 1125 फुट फी मिनट पिस्टन की रफ्तार के समान है। यह बिना वाल्वों के इन्जन हैं। जिसमें करैन्क केस सलिएडर और सलिएडर हैड निकल आयरन कास्टिंग के बने होते हैं। फ्रेम का भाग होने के अतिरिक्त करैन्क केस करैन्क शैफ्ट के लिये एक दृढ़ सहारे का काम भी देता है। करैन्क

केस की चोटी पर एक छेद होता है जिस पर वायु का फिल्टर लगा होता है। इस फिल्टर के साथ ही ढकने वाला वाल्व होता है जो कि वायु को करैन्क केस में जाने देता है। करैन्क केस की तह पर लुब्रीकेटिंग तेल को एकत्र करने के लिए एक छोटी सी सम्प। करैन्क केस के लिये 2 रोलर बेयरिंग प्रयुक्त होते हैं। ऐसे बेयरिंग के लिये कम से कम लुब्री केशन की आवश्यकता पड़ती है। और जब ओवर हालिंग के लिए करैन्क शैफ्ट निकाली जाए तो यह बेयरिंग दोबारा बड़ी सरलता से फिट हो सकते हैं।

करैन्क शैफ्ट टूट एलाए स्टील की बनी होती है जिसके साथ बैलन सफेट लगे होते हैं। सलियडर पर 8 सटडज द्वारा सलियडर हैड लगा होता है जो कि इंजनों को बन्द करने का काम भी देता है। और उनकी कूलिंग जैकिट का काम भी। ठण्डा करने वाला पानी सलियडर से सलियडर हैड में आता और वापिस जाता है। एक जैसे फासले पर लगी हुई 6 नालियों द्वारा जो कि गैस को बाहर निकलने वाली नर्म तँबे की सीलिंग रिंग के बाहर लगी होती हैं, इसलिए सलियडर हैड को फिट करने के लिये गैसकट की भी आवश्यकता नहीं रहती। एक सादा थींबल के रूप की पहली कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त की जाती है। जिससे बड़े छेदों द्वारा गैस के पिस्टन तक जाने के मार्ग होते हैं। इस लिये थोड़े इजैक्शन प्रैशर पर खुलता हुआ एक छेद का पिंटल टाइप नौजल प्रयुक्त करना पड़ता है। ऐसे सादा एटो माइजर की अधिक देख भाल की आवश्यकता भी नहीं रहती। यदि

इंजन गर्म हो तो हैंडल से चलाया जा सकता है परन्तु साधारण ठंडी दशा में चलाने के लिये कारतूस की शक्ति प्रयुक्त की जाती है। सलिलंडर हैड में से एक जलने वाला कागज डाल दिया जाता है। एक स्प्रिंगदार चक्र फलाई व्हील के किनारे पर बने हुए बलदार मार्ग में चलता हुआ इंजन के थोड़े चक्रों तक कम्प्रेशन पैदा नहीं होने देता और फिर अपने आप ही पूरा कम्प्रेशन पैदा कर देता है। करैन्क शैफ्ट के प्रत्येक सिरे पर फलाई व्हील होता है। जिससे रफतार एकसार रह सकती है। सलिलंडर में बाईं तरफ तीन छेद होते हैं जो कि वाल्व का काम देते हैं और उनके सामने दूसरी ओर जलो हुई गैसों के निकास के लिये तीन छेद एगजौस्ट के लिये होते हैं।

कारबन बड़ी सरलता से सादा औजारों के साथ डाइवर निकाल सकता है। टरनल ट्रैक्टर कम्पनी ने अपने 40 ब्रेक हौरस पावर के ट्रैक्टर के लिये के लिये 4 सलिलंडर का V इंजन तैयार किया है। जो कि 1500 चक्र फी मिनट की रफतार पर 36 ब्रेक हौरस पावर लगातार 12 घंटे तक दे सकता है। और वैसे थोड़े समय के लिये 40 ब्रेक हौरस पावर। इसका सलिलंडर बोर 3.75 इंच और स्टरोक की लम्बाई  $4\frac{1}{2}$  इंच है। इसकी पृथक् होने के योग्य एल्यूमीनियम सम्प होती है। सलिलंडरों के लाइनर खुशक होते हैं। पिस्टन एल्यूमीनियम एलाए के होते हैं। कौनैकिंग रोड ओटो मोबायल प्रकार की। इंजन का वजन 1100 पाउंड। लम्बाई लगभग 40 इंच। चौड़ाई 28 इंच और ऊंचाई 34 इंच के लगभग होती है।

## इंजन की पावर आदि का हिसाब

किसी भी काम करने वाली वस्तु के काम करने की रफता को उसकी पावर अथवा शक्ति कहा जाता है। चलती हुई चीज का काम फुट पाऊंड में मापा जाता है। अर्थात् जितना फासल कोई चीज फुटों में चलती है और जितना उसका वजन होता है पाऊंडों में उन दोनों को परस्पर गुणा कर के उसका काम फुट पाऊंड में ज्ञात हो जाता है।

मकैनिकल पावर उत्पन्न करने वाली चीजों की पावर को प्रकट करने के लिये हौरस पावर बतौर इकाई अर्थात् यूनिट प्रयुक्त की जाती है। किसी इंजन की पुली पर जितनी पावर हम दूसरी मशीनों को चलाने के लिये मिल सकती है उसे उस इंजन की ब्रेक हौरस पावर कहा जाता है। एक हौरस पावर 33000 फुट पाऊंड की मिनट या 550 हौरस पावर की सैकिंड वे समान होती है गिरते हुए पानी से भी मकैनिकल पावर मिल सकती है। आटे की पनचक्कियाँ प्राचीन काल से इसी प्रावर द्वारा चलती थीं और आज कल पानी के आव शारों द्वारा बड़े बड़े बिजली घर चलते हैं। गिरते हुए पानी से जो मकैनिकल पावर मिल सकती है या पम्पों द्वारा पानी को ऊँचाई पर भेजने के लिये जो मकैनिकल पावर खर्च होती है वह बराबर होती है पानी गैलर की मिनट गुणा दस ऊँचाई फुट बटे 33000 हौरस पावर। किसी भी वस्तु को घुमाने के लिये जो पावर खर्च

होती है उसे टारक कहते हैं। उदाहरणार्थ लकड़ी में पेच गाड़ने के लिये हम पेच कसका सिरा तो पेच की झर्री में रखते हैं और पेचकस के हैंडल को जोर से घुमाते हैं। पेचकस का सिरा जो पावर पेच को घुमाने को लगाता है उसे उस पेचकस की टारक कहते हैं। यह टारक पेचकस के दसते पर लगाये गये जोर और पेचकस की लम्बाई की प्राप्त गुणा के समान होगी। इसी प्रकार इंजनों की शैफ्ट को घुमाने में जो पावर लगती है वह इंजन की टारक है। इस टारक और हौरस पावर का परस्पर सम्बन्ध होता है। टारक  $= \frac{33000 \times \text{हौरस पावर पाउंड फुट}}{2 \times 301416 \times \text{चक्र की मिनट}}$

$$\text{इंजन ब्रेक मीन ईफैक्टिव प्रेशर} = 192 \times \frac{\text{टारक}}{(\text{बोर})^2 \times \text{स्ट्रोक लम्बाई}}$$

$\times$  पौन्डज फी वर्ग इंच (पो-एस आई)

चार स्ट्रोक की इंजन ब्रेक मीन ईफैक्टिव प्रेशर

$$= \frac{792000 \times \text{ब्रेक हौरस पावर लोड}}{\text{एक साइकल में डिसप्लेसमेंट} \times \text{चक्र की मिनट}}$$

ब्रेक मीन ईफैक्टिव प्रेशर पौन्डज फी वर्ग इंच

$$= \frac{504,300 \times \text{हौरस पावर}}{\text{स्ट्रोक लम्बाई} \times \text{चक्र की मिनट} \times \text{फी चक्र पावर स्ट्रोक} \times (\text{बोर})^2}$$

इंजन की ब्रेक हौरस पावर =

$$(\text{ब्रेक मीन ईफैक्टिव प्रेशर} \times \text{पिस्टन का क्षेत्रफल} \times \text{स्ट्रोक लम्बाई} \times \text{पावर स्ट्रोक की मिनट})$$

बी-एम-ई-प = पौंड फी वर्ग इञ्च पिस्टन क्षेत्रफल इञ्चों में-  
स्टरोक लम्बाई फुटों में

$$\text{इंजन की मकेनिकल एफीशैन्सी} = \frac{\text{ब्रेक हॉर्स पावर} \times 100}{\text{गरमा फी मिनट}}$$

पिस्टन की रफतार ( फुट फी मिनट ) =

स्टरोक की लम्बाई फुटों में  $\times 2 \times$  चक्कर फी मिनट जब इंजन द्वारा चलने वाली दूसरी मशीन के लिए पुली का उचित कुतर माद्धम करना हो तो इंजन पुली के कुतर के उसके चक्कर फी मिनट से गुणा कर और जितने चक्कर फी मिनट दूसरी पुली की रफतार प्राप्त करनी हो उससे भाग दे दो अर्थात् पुली का कुतर =

$$\frac{\text{इंजन पुली का कुतर} \times \text{चक्कर फी मिनट}}$$

पुली के चक्कर फी मिनट

इंजन की पुली का कुतर =

$$\frac{\text{दूसरी पुली का कुतर} \times \text{उसकी रफतार फी मिनट}}$$

इंजन पुली की रफतार

पटे की लम्बाई =

$$\frac{\text{इंजन पुली का महीत} + \text{दूसरी पुली का महीत}}$$

2

+ दोनों पुलियों के केन्द्र के दूरम्यान फासले का दुगना ।

## डीजल इंजन के तेल

डीजल इंजनों में प्रयुक्त होने वाले तेल या तो पेट्रोलियम प्रकार के हैं या शेल आयल । ये खालिस या इनके साथ कोई

उचित वस्तु मिलाकर इंजनों में जलाने के लिए प्रयुक्त किए जा सकते हैं। यह तेल दो प्रकार के हैं। इंजन में प्रयुक्त होने वाला तेल केवल हाइड्रो कारबन होना चाहिए जो कि पैट्रोलियम या शेल से निकाला जाता है। इनके साथ कुछ और हाइड्रो कारबन या बिना हाइड्रो कारबन मिलाये जा सकते हैं। ताकि उनके जलने का गुण बढ़ाया जा सके। बढ़िया प्रकार के तेल जो A क्लास कहलाते हैं वह सबका सब जल जाना चाहिए अर्थात् उस में से कुछ बाकी नहीं बचना चाहिए। दूसरी प्रकार का तेल जिसे B क्लास कहते हैं उसमें जलने के बाद जो शेष बचे वह फटा हुआ नहीं होना चाहिए। तेल प्रयुक्त करने वाले को पहले किसी की-सम्मति से या अपनी जांच से यह निर्णय कर लेना चाहिए कि उसके इंजन के लिए कोनसा तेल लाभदायक हो सकता है।

तेल का फ्लैश पवायेट वह कम से कम तापमान है जिस पर इसके बुखाराब जल उठें। यह कम से कम तापमान 150 दर्जे फार्न हीट है। जब तेल का फ्लैश पवाइंट बन्द बर्तन में मापा जाए तो वह बन्द फ्लैश पवाइंट कहलाता है। और जब खुले बर्तन में मापा जाए तो वह खुला फ्लैश पवाइंट कहलाता है। यह बन्द फ्लैश पवाइंट से लगभग 20 दर्जे फार्न हीट अधिक होता है। तेल के लगातार जलने का तापमान खुले फ्लैश पवाइंट से लगभग 50 दर्जे फार्नहीट अधिक होता है। तेल की विसको-सिटो अर्थात् इसके बहने की शक्ति से पता लगता है कि तेल



नालियों में कितनी आसानी से बह सकता है। जिस पर इंजैक्शन पम्प का प्रैशर और ऐटो माइज़र की बनावट निर्भर होती है। बर्तानियां में तेल की विसकोसिटी रैड वुड सिस्टम से मापी जाती है। अमेरिका में सेबोर्ट सिस्टम से और योरुप के देशों में एंजलर सिस्टम से। तीनों में एक जैसे आले ही प्रयुक्त किये जाते हैं। जिनके द्वारा तेल भिन्न २ दर्जा ताप पर रखने का प्रबन्ध होता है और यह तेल एक विशेष मात्रा जैसे 50 क्यूबिक सैन्टी मीटर या 60 क्यूबिक सैन्टी मोटर और 200 क्यूबिक सैन्टी मीटर में विशेष छेदों में से गुजारा जाता है। रैड वुड और सेबोर्ट सिस्टम में यह बताया जाता है कि तेल इतने क्यूबिक सैन्टी मोटर फी सैकिण्ड गुजरता है। एंजलर सिस्टम में यह बतलाया जाता है कि तेल की एक विशेष मात्रा को किसी छेद में से गुजारने के लिये उतनी ही मात्रा में और उसी तापमान पर उसी छेद में से पानी को गुजारने के मुकाबले में कितना समय लगता है। तेल के जल जाने के बाद जो कारबन बाकी बचती है उसकी मात्रा पर भी तेल की अच्छाई निर्भर होती है। यह कारबन जितनी कम बचे उतना ही तेल अच्छा समझना चाहिये। तेल में गन्धक का अंश भी विद्यमान होता है। यह धातुओं को जंग आलूद करने वाला तेजाबी अंश पैदा करता है। वास्तव में डीजल तेल की सबसे बड़ी विशेषता उसके जलने का गुण है। इसी गुण से पता चलता है कि यह ठण्डा ही कितनी सरलता से आग पकड़ सकता है और इसी से यह भी पता चलता है कि

जलता हुआ यह पिस्टन को कितने जोर से धका दे सकता है। क्योंकि इस धक्के पर इन्जन का आराम से और चुप चाप चलना निर्भर है। किसी तेल के जलने का गुण मात्सूम करना बहुत कठिन काम है। क्योंकि इन्जन की बनावट में कई ऐसे परिवर्तन शील अंश होते हैं जो कि किसी भी तेल के किसी भी इन्जन के लिये लाभ दायक होने पर प्रभाव डालते हैं। तेल की किस्म तेल के जलने के गुण के साथ साधारण हवाई तापमान और प्रेशर पर कोई जाहिरा सम्बन्ध नहीं रहता। इसलिये स्टैंडर्ड टैस्ट इंजनों में तेल को प्रयुक्त करके उनके स्टार्ट होने और उनके चलने की स्थिति को देखकर उसकी जांच की जाती है। ऐसे तेलों के साथ जिनके गुण का पता हो मुकाबला किया जाता है। इण्डी केटर के द्वारा यह ज्ञात किया जाता है कि इंजैक्शन के स्टार्ट होने और तेजी से प्रेशर के बढ़ने तक करैन्क शफ्ट को कितने दर्जों में से घूमना पड़ता है। इसे डीले एंगल कहा जाता है। जिस तेल के साथ इन्जन सरलता से स्टार्ट हो जाता है और चुप चाप चलता है उनका डीले एंगल कम होता है। यह डीले एंगल इन्जन की रफतार और उसकी बनावट के अनुसार बदलता रहता है। मुकाबले के लिये जो स्टैंडर्ड तेल प्रयुक्त किया जाता है वह वास्तव में दो तेलों की मिलावट होता है। एक अच्छी इग्नीशन का और दूसरी घटिया इग्नीशन का। पहला सीटेन तेल कहलाता है और दूसरा अलफा-मिथल नैपथेलीन।

इसमें सीटेन की फी सदी को सीटेन नम्बर कहा जाता है। जो तेल जल्दी जल सकता है उस का सीटेन नं० 60 या अधिक होता है। 30 सीटेन नं० का तेल जलने के लिये घटिया प्रकार का समझा जाता है। इन्जन के जलने के गुण की जांच करने का एक और उपाय भी है। जिस तेल की जांच करनी हो उस तेल के साथ केवल 25 फी सदी तक लोड पर इन्जन को चलाया जाता है। उसकी नार्मल रफतार पर तब वायु को धीरे २ बन्द किया जाता है। ताकि कम्प्रेशन और चार्ज ताप कम हो। जब कि इन्जन मिस फायर करना आरम्भ करदे। इसको क्रिटीकल इंडक्शन प्रेशर कहा जाता है। फिर मुकाबले के लिए ऐसा स्टैन्डर्ड तेल उसी इन्जन में प्रयुक्त किया जाता है जिसका सीटेन नम्बर ज्ञात हो। फिर वायु को उसी प्रकार धीरे २ बन्द किया जाता है। और दोनों के क्रिटीकल इंडक्शन प्रेशर का मुकाबला करके अपने तेल का सीटेन नं० मापलूम किया जाता है। आम अनुमान के लिये तेल का 5 क्यूबिक सैन्टी मीटर कशीद की हुई एने लीन के 5 क्यूबिक सैन्टी मीटर के साथ मिलाया जाता है। जिसमें कम से कम तापमान पर यह दोनों ठीक मिल जाये, वह एने लीन पवाइन्ट कहलाता है। यदि इस तापमान से कम पर इन को मिलाकर हिलाया जाये तो गहरा सा मापलूम होगा। प्रत्येक तेल की गर्मी उत्पन्न करने की शक्ति भी मापी जाती है। तेल की स्पैसिफिक ग्रैविटी अर्थात् उसका विशेष बोझ ज्ञात हो तो उससे किसी भी तेल के वुजम अर्थात् जिसामत का बोझ

सरलता से मालूम हो सकता है। क्योंकि स्पैसेफिक ग्रेविटी  

$$= \frac{\text{वोभ}}{\text{जिसामत}}$$
 संचेप से यह कहा जा सकता है कि तेल का जलने का गुण इंजन के स्टार्टिंग से प्रभावित होता है और इंजन के साफ चलने पर एगजौस्ट से निकलते हुए धुएं और उसकी गन्ध पर तथा कम्बसचन चैम्बर में जमने वाले कारबन आदि की मात्रा पर। तेल के बुखारात में बदलने की शक्ति का प्रभाव धुएं और कारबन पर पड़ता है। तेल के बहने की शक्ति इंजन के चलने और उसके धुएं पर प्रभाव डालती है। यदि तेल की बहने की शक्ति कुछ कम हो तो इंजन की पावर भी कुछ कम हो जाती है स्पैसेफिक ग्रेविटी का प्रभाव धुएं और कारबन पर पड़ता है।

## डीजल आयल इंजन के पुर्जों के नाम

डीजल इंजन की बनावट उसके काम करने का सिद्धान्त, प्रसिद्ध २ इंजनों की किस्में और उनके विषय में आवश्यक सूचनाएं वर्णन करने के बाद अब हम संचेप से उसके चलाने का उपाय लिखते हैं। प्रत्येक इंजन में निम्न लिखित पुर्जे होते हैं।

- ( १ ) जलने वाले तेल का रैज़र वायर अर्थात् तेल की टैंकी
- ( २ ) तेल खोलने का काक ।
- ( ३ ) तेल का पम्प जिसके द्वारा तेल कम्बसचन चैम्बर में भेजा जाता है।
- ( ४ ) तेल का वाल्व जो तेल को चैम्बर के भीतर जाने देता है परन्तु वापिस नहीं आने देता।

( 5 ) एटोमाइजर जिसके द्वारा तेल फव्वार के रूप में चैम्बर में प्रविष्ट होता है ।

( 6 ) एटोमाइजर वाल्व ।

( 7 ) एगजैस्ट वाल्व जो जली हुई गैसों को निकलने के लिए मार्ग देता है ।

( 8 ) एगजैस्ट पाइप—जिसके द्वारा जली हुई गैसें इंजन से बाहर निकलती हैं ।

( 9 ) एयर इन्लैट वाल्व—वायु के कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होने का मार्ग ।

( 10 ) गवर्नर—जिससे चैम्बर में जाने वाले तेल की मात्रा को कन्ट्रोल कर के इंजन की रफ्तार को कन्ट्रोल किया जाता है ।

(11) सैक्शन पाइप—

(12) डिसचार्ज पाइप

(13) पानी का टैंक

(14) सलिण्डर

(15) सलिण्डर जैकिट

(16) पिस्टन

(17) पिस्टन रिंग्स

(18) लुब्री केटर

(19) कौनैक्टिंग रोड

(20) छोटे सिरे के बेयरिंग

- (21) गज्जन पिन
- (22) करैन्क शैफ्ट
- (23) बड़े सिरे के बेयरिंग
- (24) फ्लाई व्हील
- (25) बड़े बेयरिंग
- (26) कैम शैफ्ट
- (27) हैंडल इत्यादि।

## गर्म होकर चलने वाले इंजन को स्टार्ट करने का ढंग

जो इंजन कम्बसचन चैम्बर को गर्म करने से ही स्टार्ट हो सकते उनके साथ पहले स्टोव का प्रबन्ध करना पड़ता है। इंजनों को गर्म करने के लिये विशेष स्टोव मिलते हैं। इस स्टोव में मिट्टी का तेल इतना डालो कि लगभग तीन चौथाई भर जाये इसके निपल के छेद को सूई से साफ करके इसके पेच आदि ठीक दृढ़ करदो और कुछ फटा पुराना कपड़ा या सूत लेकर मिट्टी के तेल में तरके बरनर के इर्द गिर्द बने हुए प्याले में रख कर इसको दियासलाई से जला दो। यह ध्यान रहे कि बरनर का मुंह बिल्कुल खुला रहना चाहिये जब यह कपड़ा और उसका तेल सब जल जाये तो निपल में तेल छोड़ दो और हैंडल द्वारा लैम्प में वायु भर दो। निपल से निकलती हुई तेल की फवार गर्मी से गैस बन कर जलना शुरू हो जायेगी। जब यह लैम्प

इस प्रकार ठीक जलने लग जाए तब इंजन के वेपोराइज़र की नाली या गोले के नीचे इस प्रकार रखो कि लैम्प का शोला इस नाली के ऊपर और नीचे सब ओर फैल जाये। उधर इंजर के सब पुर्जों की ठीक रूप से देख भाल करके और साफ कर के रैज़र बायर में इंजन का जलने वाला तेल भर दो और इंजन के सब बेयरिंग में और सल्लिण्डरों में लुब्रीकेटिंग आयल भर दो। जब वेपोराइज़र की नाली या गोला खूब गर्म हो जाए तब इंजन के फ्लाय व्हील को हैंडल द्वारा घुमाओ। यदि वेपोराइज़र से तेल गैस के रूप में निकलना शुरू हो तो जानो कि वेपोराइज़र ठीक गर्म हुआ है। यदि अभी उससे तेल या कच्ची गैस अधिक मात्रा में निकल रही हो तो नाली या गोला अभी पूर्व रूप से गर्म नहीं हुआ है। यदि गैस ठीक बन रही हो तो हैंडल को खूब तेजी से घुमाओ इतना कि इंजन स्थिर चलने लग पड़े। हैंडल को धीरे २ नहीं घुमाना चाहिये। अन्यथा इंजन चलने में अधिक समय लेगा और कई बार गैस के समाप्त होने से चलेगा ही नहीं। फिर जब साइड शैफ्ट अर्थात् कैम शैफ्ट और रोलर एक पंक्ति में हों तो पिन् लगा दो और हवा के कोक को थोड़ा सा खोल दो ताकि इंजन अपनी ठीक चाल पर आ जाए। जब गवर्नर ठीक काम करने लग जाये तो प्रकट हो जाता है कि इंजन अपनी चाल पर ठीक आ गया है। तब लैम्प को वेपोराइज़र के नीचे से पृथक् कर दो फिर पानी की नालियों पर हाथ रख २ कर देखो कि पानी उनमें ठीक घूम रहा है। यदि

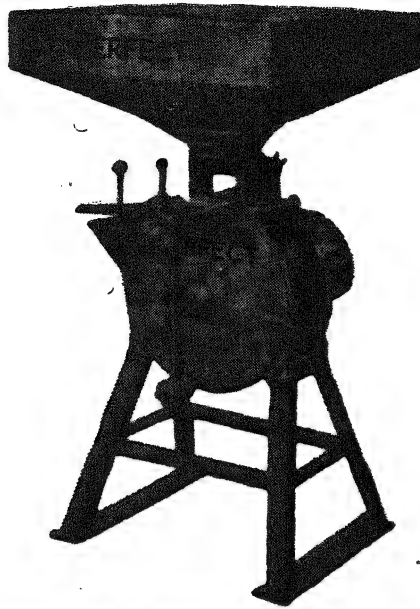
इन्जन का कोई पुर्जा हाथ को बहुत गर्म हो तो पानी के चक्र में कोई नुक्स समझना चाहिए। यदि पानी बहुत अधिक गर्म हो तो टैंकी में नया ठंडा पानी डालना चाहिये और पुराना पानी डरेन कोक को खोल कर निकाल देना चाहिये। चलते समय इन्जन का कोई ढकना खुला नहीं होना चाहिये। जो इन्जन ठंडे ही चलते हैं उनके लिये लैम्प की आवश्यकता नहीं रहती।

### \* समाप्तम् \*

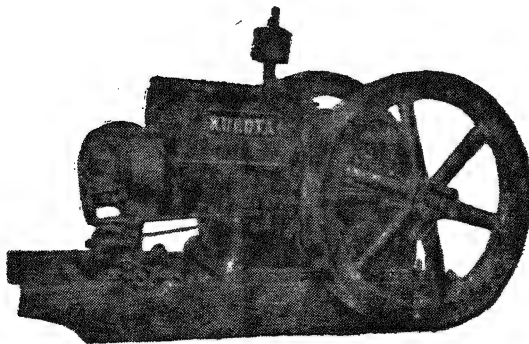
नोट:—इस से आगे इसी पुस्तक का दूसरा भाग  
( करुड आयल इंजन ) पढ़ें



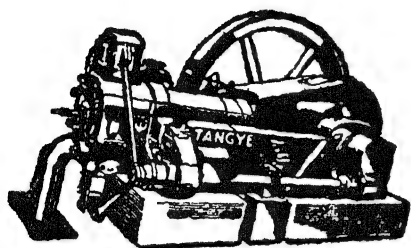




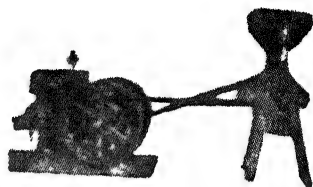
आटा पीसने की परफेक्ट चक्की डेनमार्क की बनी हुई



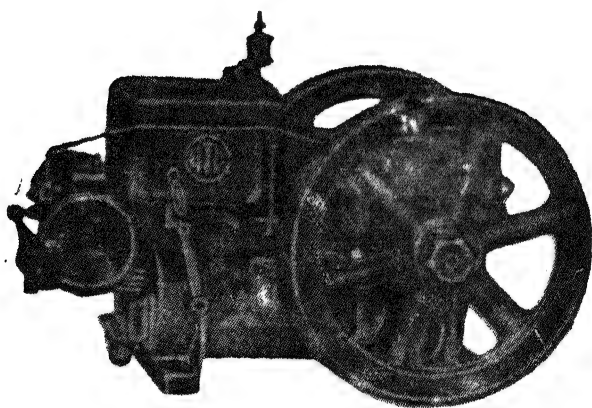
कुबोटा इंजिन



टैन्जो इंजिन



कुबोटा इंजन मय चक्की



एच० टी० सी० इंजिन

# हैवी आयरल इंजनस

अर्थात्

## करुड आयरल पर चलने वाले इञ्जन

आज कल के इन्टरनल कम्बसचन इंजनों की उन्नति की तीन मंजिलें हैं और इन तीनों में चौदह चौदह साल का अन्तर है। 1862 में एक फ्रांसीसी एक इञ्जनीयर रोचास ने एक पुस्तिका में यह बात प्रकट की कि ऐसे ईंधन जो गर्म होकर गैस का रूप धारण कर लेते हैं, को इन्टरनल कम्बसचन इंजन में जला कर बहुत कम खर्च से मकैनिकल पावर प्राप्त करने के लिये 4 शर्तें हैं। और उसीने 4 स्ट्रोक इंजन का सिद्धान्त पहले २ प्रकट किया इसके 14 वर्ष अश्चात् अर्थात् 1876 में इसी सिद्धान्त को प्रयोग में लाते हुए जर्मन वैज्ञानिक ओटो ने गैस इंजन तैयार किया जो कि बाद में इंग्लैण्ड में करोसने ब्रदर्स ने बनाया और उसमें उन्नति की। इसके 4 स्ट्रोक जैसे कि इस पुस्तक के पहले भाग (आयरल इंजन गाइड) में वर्णन किया जा चुका है निम्न लिखित हैं।

(1)-कम्बसचन चैम्बर में आए हुये ईंधन और वायु को मिलावट को आग लगाने से उसकी गैस पिस्टन को कैम शैफ्ट की ओर धकेलती है। जिससे पिस्टन को पावर मिल जाती है और वह हरकत करने लग जाता है। इसीलिये इसको पावर स्ट्रोक का नाम दिया जाता है।

(2)-इस प्रकार पिस्टन को पावर मिल जाने से वह करैन्क शैफ्ट को घुमा देता है। करैन्क शैफ्ट पर क्योंकि अधिक बोझ का फ्लाई व्हील लगा होता है इसलिए यह फ्लाई व्हील इस पिस्टन को वापिस कम्बसचन की ओर ले आता है। उस वापिस आते हुए पिस्टन के जोर से एगजौस्ट वाल्व खुल जाता है और जली हुई गैस बाहर निकल जाती है। पिस्टन के इस वापिस आने को एगजौस्ट स्ट्रोक का नाम दिया जाता है। पिस्टन कम्बसचन चैम्बर के मुख पर पहुंच कर फिर फ्लाई व्हील के जोर से पीछे जाता है। उस समय इन्लैट वाल्व और इंजैक्शन वाल्व के खुलने से वायु और तेल कम्बसचन चैम्बर में नए प्रविष्ट हो जाते हैं। तथा वह सारे सिलिंडरों में फैल जाते हैं। इसको चार्जिंग स्ट्रोक कहते हैं। जब पिस्टन फिर चैम्बर की ओर वापिस आता है तो इन पर खूब जोर पड़ता है और यह दबकर कम्बसचन चैम्बर में जमा हो जाते हैं और दबाव के प्रभाव से खूब गर्म हो जाते हैं। इसको कम्प्रेशन स्ट्रोक कहते हैं। उस समय फिर इसको आग लगकर यह पिस्टन को पावर देते हैं। यही 4 स्ट्रोक इंजन के चलते समय बार बार होते रहते

हैं। इंजन की पावर को बढ़ाने के लिये और करैन्क शैफ्ट की रफ़तार को एक जैसा रखने के लिये सलिंगडर की संख्या बढ़ा दी जाती है और अब 2, 4, 6, 8, या 12 सलिंगडरों तक इंजन एक ही करैन्क शैफ्ट को चलाने के लिये मिलते हैं। रोचास ने कम खर्च से अधिक पावर प्राप्त करने के लिये जो 4 शर्तें लिखी थीं उनमें से पहली यह है कि तेल के जलने से जो गर्मी पैदा होती है उसका अधिक से अधिक भाग इंजन को चलाने में प्रयुक्त हो और बहुत कम भाग व्यर्थ जाने पाये तथा इस अभिप्राय के लिये कम्बसचन चैम्बर की वह सतह जो कि जलती हुई गर्म वायु को छूती है कम से कम होना चाहिये अर्थात् कम्बसचन चैम्बर छोटी से छोटी होनी चाहिये। इसमें कोई छेद या गैस के निकलने के रास्ते नहीं होने चाहिए और जितना सम्भव हो सके गोलाई में होनी चाहिए इस अभिप्राय के लिये पिस्टन का सिरा भीतर की ओर को गहरा होना चाहिये और सलिंगडर का ढंकना गुंबद जैसा। ऐसी बनावट से वायु और तेल खूब हिल जुल कर परस्पर मिल जाते हैं। दूसरी शर्त यह थी कि पिस्टन बहुत तेज़ रफ़तार से चलने के योग्य होना चाहिये ताकि जलती हुई गैस की गर्मी की शक्ति को लाभदायक काम में शीघ्रता से बदल सके और इस गैस की गर्मी को सलिंगडर की दीवारों में घुमाने के लिए बहुत कम समय मिल सके। तीसरी शर्त यह थी कि जलती हुई गैस को फैलने के लिये बहुत अधिक स्थान मिल सके अर्थात् जिस ईंधन को आग लगती है उसके

अपने आकार से गैस के फैलने के स्थान का बहुत अधिक आकार हो यद्यपि इंजन से पैदा होने वाली पावर कम्बचचन चैम्बर में कम्प्रेशन की मात्रा पर निर्भर होती है। परन्तु साथ ही यह गैस की इस एक्सपैन्शन रैशो अर्थात् विस्तार पर भी काफी सोमा तक निर्भर होती है। चौथी शर्त यह है कि आग लगने से पहले सलिंगडर में ईंधन पर अधिक से अधिक दबाव पैदा किया जाये। इस कम्प्रेशन से एक तो ईंधन का दर्जा ताप अधिक होता है और दूसरे तेल और वायु के अणु एक दूसरे के साथ अच्छी प्रकार मिल जुल जाते हैं। यह दोनों बातें तेल को जल्दी आग पकड़ने के योग्य बनाती हैं परन्तु कम्प्रेशन इतना अधिक भी नहीं होने चाहिये कि उसे ठीक समय से पहले ही आग लग जाये और कम्प्रेशन सलिंगडर को ही न फाड़ दे अर्थात् कम्प्रेशन की मात्रा सलिंगडर की दीवारों की शक्ति के अनुसार होनी चाहिए। इस प्रकार के 4 स्टरोक के इंजन का निर्माण के बाद जल्दी ही 1877 और 1879 में 2 स्टरोक का सिद्धान्त आविष्कृत हो गया जिस में चार्जिंग कम्प्रेशन कम्बसचन और एगजौस्ट जैसे सारे काम एक ही सलिंगडर में और एक ही पिस्टन द्वारा पिस्टन के आगे पीछे चलने के एक ही चक्र में हो जाते थे। पिस्टन एक सिरे पर तो तेल और वायु को कम्बसचन चैम्बर में खेंचने के लिये पम्प का काम देता और साथ ही वापिस आता हुआ उनको दबाने का काम करता है। और कम्बसचन चैम्बर के सिरे पर पहुँच कर उस वायु और

तेल के दबाव के प्रभाव से गर्म हुई मिलावट को आग लगाता और गैसों के फैलने के जोर से करैन्क शैफ्ट को ओर की चलता हुआ यह सलियण्डर की जली हुई गैसों से साफ करता था। इस प्रकार 4 स्टरोक का सारा काम केवल दो स्टरोकों में हो जाता था। इस प्रकार का रौबसन का दो स्टरोक साइकल का गैस इन्जन बाद में वरमिंघम के सर्व श्री टैंजी ने कई परिवर्तनों के बाद बनाना आरम्भ किया। 1878 से 1881 के समय के मध्य सर डियूगडि क्लार्क ने भी दो स्टरोक साइकल के सिद्धान्त को और अधिक उन्नत करने का यत्न किया।

उसने करैन्क शैफ्ट के प्रत्येक चक्र में एक बार इंगनीशन पैदा करके पिस्टन के लिये पावर पैदा की ताकि इस करैन्क शैफ्ट को घुमाने के लिये पावर अर्थात् टारक एक सार रहे। ऐसे छोटे इन्जनों में तेल का कम खर्च नहीं होता था। क्लार्क ने 1881 में एक फालतू सलियण्डर में पम्प पिस्टन का प्रबन्ध किया ताकि उसके द्वारा गैस और वायु मापी हुई मात्रा में खेंचे जा सकें। और इन्जन के पावर उत्पन्न करने वाले सलियण्डर अर्थात् कम्बसचन चैम्बर में धकेले जा सकें। इंगनीशन स्टरोक के अन्त पर जली हुई गैस सलियण्डर से बाहर निकलती थी। इसके बाद पिस्टन के वापिस आते समय नया तेल और वायु चैम्बर में प्रविष्ट हो सकते थे। 1890 तक कम्प्रैशन के बाद जलने वाले तेल और वायु की मिलावट को बिजली से पैदा होने वाली चिंगारी से आग लगिती थी या ऐसी ही चगारी पैदा करने के

लिये कई और नियम प्रयुक्त किये जाते हैं। परन्तु एकरायड ने ऐसा प्रबन्ध किया कि कम्प्रेशन से ही इस जलने वाली मिलावट का दृजा ताप इतना अधिक हो जाए कि कम्प्रेशन स्टरोक के अन्त पर उसे बिना किसी चिनगारी की सहायता के आग लग जाये। मिट्टी का तेल शुरू में प्रयुक्त होता रहा परन्तु पेट्रोल का प्रयोग भयप्रद समझा जाता था। क्योंकि लोग समझते थे कि पेट्रोल तो जरा से धमाके से अपने आप ही जल उठता है। और मिट्टी के तेल के इंजनों में अभी तक उस समय लोगों को विश्वास नहीं था।

## प्रीस्टली मैन आयल इंजन

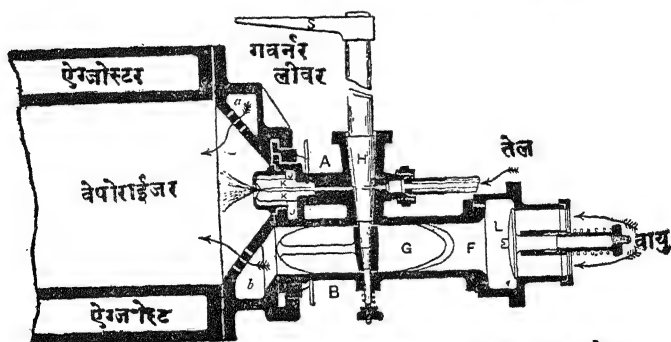
सबसे पहले सुरक्षित और विश्वास के योग्य पेट्रोल से चलने वाला इंजन प्रीस्टली मैन ब्रदर्स ने तैयार किया। इसमें साधारण पैराफिन आयल जिसकी स्पेसिफिक ग्रैविटी दशमलव सात नौ से 81 तक थी और आग पकड़ने का तापमान 76 से 150 दर्जे फार्न हीट तक। यह 1888 में एक प्रदर्शनी में दिखाया गया था 1891 में इसमें और परिवर्तन किए गए तथा 82 स्पेसिफिक ग्रैविटी के रसोलीन तेल पर चलने के योग्य बनाया गया। प्रोफेसर अनवि ने यह जांच की कि पूरे लोड पर एक वंटे में फी ब्रेक हौरस पावर इसमें 842 पाऊंड अच्छे पेट्रोल के खर्च होते थे। इस इंजन की विशेषतायें यह थीं की तेल कम्प्रैसड वायु द्वारा फव्वार के रूप में प्रविष्ट होता था, वायु और तेल का उचित



अनुपात से मिलाना और वेपोराइज़र में इन को जली हुई गैसों द्वारा गर्म करना और सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर द्वारा सारे लोडस् पर एक जैसी गति रखने के लिये इस मिलावट की मात्रा को अपने आप परिवर्तित करना। यह परिवर्तन इंजन के बनाने में बड़ी कठिनाई उपस्थित करता था। एक सलिएडर के इंजन में कैम शैफ्ट के प्रत्येक चक्र में एक बार इस चार्ज को आग लगती थी। तेल और वायु की फव्वार बनाने के लिये यन्त्र चित्र नं० ( 1 ) में दिखाया गया है। जिसमें कि जहां कि फव्वार बनती है दो हम मर्कज समकेन्द्र माऊथ पोसिज का बना होता है।

एक वायु के लिए और दूसरा तेल के लिये। कम्प्रैसड वायु के प्रविष्ट होने वाला छेद अर्थात् माऊथ पीज़ बाहर वाला स्थान है जो कि चित्र में I. J. J. से प्रकट किया गया है यहां से वायु अमूद वार मुड़ कर तेल के साथ जो कि तेल के प्लग [ H ] से आता है में मिल जाती है। कम्प्रैसड वायु तेल के टैंक की चोटी पर से नौजल को आती और तेल के एक ओर नाली द्वारा उस टैंक के नीचे की सत्तह से वायु का दबाव इस तेल को तेल के प्लग [ H ] द्वारा [ V ] रूप के छेद में धकेलता है। यह प्लग गवर्नर की सहायता से जो कि लीवर [ S ] पर प्रभाव रखता है। थोड़ा सा मोड़ कर तेल के बहने के छेद को खुला या तंग किया जा सकता है। तेल के छेद [ K. K ] से जो धार निकलती है वह [ J. J ] से निकलती हुई तेज़ वायु द्वारा बारीक फव्वार या धुंध में परिवर्तित हो जाती है। और गर्म वेपोराइज़र

में यह लटकती रहती है। तेल के प्लग [ S. H ] को बढ़ा कर उस पर थ्रोटल वाल्व [ G ] लगाया जाता है जो कि वायु के फालतू मार्ग F पर फिट किया जाता है। जब गवर्नर तेल की मात्रा को हीनाधिक करता है तो यह वाल्व उस समय वायु की मात्रा को हीनाधिक करता है ताकि दोनों की मात्राएं उचित अनुपात में रहें। जिस समय पिस्टन इन्जन के सलियण्डर में अपने सैक्शन स्टरोक पर होता है तो एक अपने आप काम करने वाला इन्लैट वाल्व [ L ] खुल जाता है जबकि वायु की बड़ी मात्रा प्रविष्ट हो जाती है और थ्रोटल वाल्व [ G ] में से खेंची जाती है और छोटे २ छेद [ A B ] द्वारा वेपोराइजर में प्रविष्ट हो जाती है। और चार्ज के बुखारात को सलियण्डर में ले जाती है। करैन्क शैफ्ट की गति से आधी गति पर गरारी द्वारा चलने वाला एक एक्सैट्रिक रोड तीन काम करता है। पहले ये उस पम्प को चलाता है जो कि तेल के टैंक में कम्प्रैसड



चित्र नं० १ परीस्टमैन इन्जन में फवार बनाने का यंत्र

वायु भेजता है ताकि तेल और वायु फवार के नौजल में जा सकें। दूसरे यह कि उचित समय पर एगजौस्ट वाल्व को खोलता है और गर्म जली हुई गैसों को वेपोराइज़र की जैकट में से निकलने के लिये मार्ग बनाता है। तीसरे एक डंडी जो कि इस रोड पर लगी होती है, दो स्प्रिंगदार करैन्कट्स के मध्य लाई जाती है जो कि इन दोनों को परस्पर मिला कर कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त पर एक बैट्री के सरकट को पूरा कर देता है ताकि इंडक्शन कायल के प्राइमरी से करैन्ट गुजर कर सेकंडरी में इतना अधिक बिजली का प्रेशर पैदा हो सके जो कि इंजन के प्लाटीनम पवाइंट के मध्य चिंगारी पैदा कर सके और तेल तथा वायु के चार्ज को आग लगा सके। ये इंजन 4 स्ट्रोक पर ही काम करता था। सैक्शन स्ट्रोक में तेल के भाप और वायु की मिलावट का चार्ज जो कि भक से जल सकता है सलियडर के भीतर खेंचा जाता है और वापसी स्ट्रोक पर यह कम्प्रैस होता है। और इस स्ट्रोक के अन्त पर इसे आग लग जाती है। जिससे यह पिस्टन को जोर से पीछे धकेल देता है। इस पावर स्ट्रोक के बाद जब पिस्टन फिर वापिस लौटता है तो जली हुई गैस एगजौस्ट वाल्व द्वारा बाहर निकल जाती है। तथा वेपोराइज़र की गैस में से गुजरती हुई यह वेपोराइज़र को खूब गर्म रखती है ताकि अगला चार्ज गर्म हो सके। थोड़े कम्प्रेशन पर भी भारी हाइड्रो कारबन जो कि तेल के भाप में मौजूद होता है, सलियडर के लाइनर पर जम जाता है और यह पिस्टन

को लुब्री केंट करने का काम देता है। तेल को पूर्ण रूप से जलाने के लिये जितनी वायु की आवश्यकता होती है उस से लगभग 3 गुणा वायु इन्जन लेता है। फिर भी कम्प्रेशन को कुछ कम ही रखा जाता है ताकि यह भारी हाइड्रो कारबन सल्लिण्डर लाइनर पर न जम सके और चार्ज के उचित समय से पहले ही आग पकड़ने का खतरा न रहे जो कि इन्जन के पूरे लोड पर लम्बे समय तक चलने से उर्पास्थित होता है। सकशन स्टरोक के मध्य यदि कम्बसचन चैम्बर में पानी के कुछ कतरे दाखिल कर दिये जायें तो पूरे लोड पर इन्जन की चाल एक जैसी रखने में पर्याप्त सहायता मिलती है। इस पानी की जो भाप बनती है वह पिस्टन पर गैस के धक्के को कम कर देती है। और कम्प्रेशन को योगसा बढ़ा देती है। जिससे चार्ज को उचित समय से पहले आग लगने का भय भी नहीं रहता और धमाके के प्रैशर को कम कर देती है। और गैस के फैलते समय मीन इफैक्टिव प्रैशर को बढ़ा देता है, यह इन्जन 100 हौरस पावर तक का बनाया गया है। परन्तु इसके बनाने का खर्च हैवी आयल पर चलने वाले सादा डीजाइन के इन्जनों के मुकाबले में बहुत अधिक था।

## तेल की सप्लाई

1918 से दुनियां भर में करुड आयल का उत्पादन लगभग दुगुनी हो गई है। उस समय 6800000 टन के लगभग उत्पादन था और अब 13500000 टन के लगभग। और पेट्रोल की

खपत मोटर कारों बसिज और लारियों की दिन प्रति दिन की संख्या बढ़ने के कारण तेजी से बढ़ रही है। जहाजों में कम्प्रेशन इगनीशन करुड आयल इन्जनों का प्रयोग उनकी थर्मल एफ़ी-शैन्सी के अधिक होने के कारण बहुत सफल प्रमाणित हुआ है। कोयले के मुकाबले में तेल का जलाना आसान है इसलिये तेल के इन्जनों का जहाजों पर प्रयोग बढ़ रहा है। परन्तु साथ ही स्टीन बायलर आदि प्रबन्ध भी रखा जाता है ताकि जब कोयला सस्ता हो तो इसका भी प्रयोग किया जा सके। बड़े २ जहाजों में प्रति दिन 1000 टन के लगभग तेल खर्च होता है। करुड तेल का मूल्य कोयले या शेल आयल से कम है। कुओं और जखीरों से करुड आयल नलों द्वारा तालाबों में जमा किया जाता है और वहां से तेल साफ करने के कारखानों को इसके मुकाबले में कानों से कोयला निकालने का खर्च और फिर इस को रेल अथवा ट्रकों पर प्रयोग के स्थान पर पहुँचने का खर्च मुकाबलतन अधिक होता है। करुड आयल की मात्रा के विषय में ठीक अनुमान नहीं लगाया जा सकता है। कई प्राचीन आयल फील्डज में तेल की पैदावार कम हो रही है परन्तु साथ ही कई नये आयल फील्डज बन रहे हैं और अभी तक संसार में कई स्थान ऐसे भी हैं जहां कि यह तेल भारी मात्रा में है। परन्तु मालूम नहीं किया जा सके। इस लिये आयल कम्पनीज इस तेल की स्प्लाय के विषय में विश्वास रखती हैं। इसके अतिरिक्त कई स्थानों में ऐसा पत्थर का कोयला भी मिलता है

जिसमें से अच्छा पेट्रोल निकाला जा सकता है। स्कौटलैंड में ब्रौक्स बरनस शेल के एक टन में से कशीद करके लगभग 20 गैलन करुड आयल निकाला जा सकता है और साथ २ अमोनियां सलफेट और कई और फालतू कैमीकलस बन जाते हैं। इस करुड शेल आयल में से फिर कशीद करके 15 दर्जा ताप पर -93 से -95 स्पैसेफिक ग्रेविटी का डीजल आयल बन सकता है जिस का आग पकड़ने का तापमान लगभग 60 दर्जे सैन्टी-ग्रेड होता है और प्रत्येक पाऊंड में से 17460 से लेकर 18000 ब्रिटिश थर्मल यूनिट गर्मी मिल सकती है। पेट्रोलियम से निकला हुआ या शेल में से निकला हुआ करुड आयल और डीजल आयल काफी सालों तक आवश्यकतानुसार भारी मात्रा में मिलता रहेगा।

फ़्युलतेल अर्थात् इन्जनों में जलने वाला करुड पेट्रोलियम आयल तेल के कुओं में से निकाला जाये या शेल में से निकाला जाए लगभग एक जैसे होते हैं। शेल में से तेल निकालने के लिये उसे कशीद करने वाले बर्तनों अर्थात् रिटोर्टस में 900 दर्जे फार्न हीट तक गर्म किया जाता है और उनमें से अधिक ताप की भाप गुजारी जाती है। जो कि अपने साथ पेरफिन तेल के बुखारात और अमोनियां ले जाती है। करुड आयल में कई वस्तुएं ठोस माया और गैस रूप में जिन को हाइड्रो कारबनस कहा जाता है मिली हुई होती हैं। इनको कशीद के अमल से एक दूसरे से पृथक किया जाता है सब से पहला भाग गैसोलीन या

पेट्रोल कहलाता है। यह पैराफिनस और त्रैल फाइनस की मिलावट होती है जिस की स्पैसेफिक ग्रेविटी 725 होती है यह पेट्रोल मोटर गाड़ियों के इन्जनों में प्रयुक्त किया जाता है और यह शून्य (०) दर्जा से 32 दर्जा फार्न हीट पर भड़क उठता है। अर्थात् यह सब से उत्तम पैराफिन आयल है। दूसरे दर्जे का तेल वह है जो लैम्पों आदि में मिट्टी के तेल के नाम से जलता है। इसकी स्पैसेफिक ग्रेविटी 795 से 83 तक होती है और यह 82 दर्जे फार्नहीट या इस से ऊपर आग पकड़ता है। भारी पैराफिनस जब अपने दर्जा आम उबलने के तापमान से अधिक तापमान पर दबाव के नीचे कशीद किये जाते हैं तो वह उबलने के कम तापमान के हल्के पैराफिन में फट जाते हैं। इस प्रकार कशीद करने से हल्के तेलों की भारी मात्रा मिल सकती है। अर्थात् मिट्टी का तेल और पेट्रोल पर्याप्त मात्रा में निकलते हैं। यदि साधारण उपायों से कड़ु आयल को कशीद किया जाए तो इन की मात्रा बहुत कम निकलती है। और फिर रिफाइनरी में प्रयुक्त किए जाने वाले उपायों पर भी निर्भर रहती है। चूंकि पेट्रोल की आवश्यकता भी अधिक है और इस का मूल्य भी मुकाबलतन अधिक। इसलिये साफ करने वाले पेट्रोल अधिक मात्रा में निकालने का यत्न करते रहते हैं। और अन्य भारी तेल कम मात्रा में रह जाते हैं। तीसरे दर्जे के तेल जो कशीद करने से बनते हैं उनको सोलर या गैस आयलस् का नाम दिया जाता है। उनकी स्पैसेफिक ग्रेविटी

४४ से ४८ तक होती है और यह इन्टरनल कम्प्रेशन इंजनों में जलाए जाते हैं। जब ऐसे तेल के बहने की शक्ति अर्थात् विसकौसिटी १०० दर्जे फारन हीट पर ४० सैकिएड हो तो यह सरलता से फव्वार के रूप में परिवर्तित किये जा सकते हैं। इसके साथ वायु अधिक मात्रा में प्रयुक्त करते हुए इंजन सलिएडर में धुंध के रूप में फैल जाते हैं जिसको गर्म कम्प्रैशड वायु आग लगा देती है। भारी तेल को आग लगने का तापमान अधिक होता है फिर भी वह बड़ी सरलता से आग पकड़ सकते हैं जबकि वह वायु के साथ अच्छी तरह मिलेजुले हों। करुड आयल इंजनों में जलने वाले तेल ४५ स्पैसेफिक ग्रेविटी के होते हैं, या इससे भी अधिक। आम तौर पर इनकी स्पैसेफिक ग्रेविटी ९५ होती है। ये साफ किए हुये तेल नहीं होते बल्कि ऐसे तेल जिनमें पेट्रोल और मिट्टी का तेल निकाले जा सकें। या कशीद करने के बाद जो भारी कोचड सा बच जाता है उसके साथ गैस आयल मिला कर यह करुड आयल इंजनों में प्रयुक्त किया जाता है। इस दूसरी प्रकार को बायलर फ्यूयूल का नाम दिया जाता है इसकी स्पैसेफिक ग्रेविटी ९५ होती है। बहुत गाढ़े और कम बहने की शक्ति के तेल जिनको अधिक तापमान पर आग लग सकती है। ४९ तक स्पैसेफिक ग्रेविटी के भी विश्वास जनक रूप में ऐसे इंजनों में प्रयुक्त किए गये हैं जिनमें इंजैक्शन वायु के बिना हो। ऐसे इंजनों में स्टार्ट करते समय हल्का तेल प्रयुक्त किया जाता है। आम तौर पर करुड आयल इंजनों में जो फ्यूल



प्रयुक्त होता है वह पेट्रोलियम या शेल में से निकले हुए हाइड्रो कारबन तेल होते हैं। उनमें कोई तेजाबी अंश नहीं होना चाहिये और नहीं पानी रेत या और मिलावो इनको इन चीजों से साफ करने के लिये टैंकों में भर कर गर्म किया जाता है और फिर तेज रफ्तार सैन्टरी फ्युगल नियम पर काम करती हुई छलनियों और फिल्टरों आदि में से गुजारा जाता है इस प्रकार पानी रेत आदि तो पीछे रह जाते हैं परन्तु राख और एसफाल्ट या ऐसी ही और चीजें जो कि तेल में हल हुई हुई हों पृथक् नहीं होती हैं। और यह चीजें तेल के जल जाने के बाद इंजन के सलिंगडर में रह जाती हैं। और सलिंगडर के लाइनर अथवा पिस्टन रिंग के अनुचित रूप से घिसने का कारण बनती हैं।

इंजनों में प्रयुक्त होने वाले करुड आयल में राख का अंश 05 फीसदी, पानी एक फीसदी और सख्त एस फार्ट 4 फीसदी से अधिक नहीं होना चाहिए। परन्तु बायलर फ्यूल में इनकी मात्रा कई बार 12 फीसदी तक होती है। एसफाल्ट पेट्रोलियम तेलों की विसकौसिटी को बढ़ाता है परन्तु उनकी गर्मी की मात्रा को घटाता है और यह तेज रफ्तार के भारी तेल के इंजनों में पूर्ण रूप से जलता नहीं और बहुत सख्त कौक का जमाव पीछे छोड़ जाता है। बर्तानियां में इञ्जनीयरों की सरकारी सभा ने इंजनों में प्रयुक्त होने वाले 4 दर्जे भारी तेल के नियत किये हैं इनमें पेट्रोलियम या शेल आयल के कई शारीरिक गुण नियत किये गये हैं और साथ ही इनमें एसफाल्ट पानी और राख की मात्राएं

भी बताई गई हैं। इनका भड़क उठने का तापमान 150 दर्जे फारन हीट से कम नहीं होना चाहिये। जहाजों में 175 दर्जे फारन हीट से कम नहीं होना चाहिए और इसके बहने की शक्ति 100 दर्ज फार्नहीट पर 50 घन सैन्टीमीटर होनी चाहिये। जब तेल को गर्म करके फिर ठण्डा किया जाये तो वह कम से कम तापमान जिस पर ये बिना हिलाए जुलाए वह सकता है इसका पोंएर पवाइंट कहलाता है। करुड आयल चारों दर्जों में 20 दर्जे, 35 दर्जे 40 दर्जे, और 75 दर्जे फार्नहीट तक बहने की शक्ति रखता है। प्रेड नं० 1 के करुड आयल की गर्मी फी पाउंड 19000 ब्रिटिश थर्मल यूनिट होती है। दूसरे दर्जे की भी इतनी ही। तीसरे दर्जे के तेल की 18750 ब्रिटिश थर्मल यूनिट। और चौथे दर्जे की 18500 ब्रिटिश थर्मल यूनिट फी पाउंड। आज कल के डैवी आयल इंजनों की बुनियाद एक रायड के तजुबों पर रखी गई थी। वह अपने बाप के लोहे के कारखाने में काम किया करता था। 1885 में अकस्मात ही उसका ध्यान इस ओर गया। जब वह लोहे और इस्पात की चादरों पर कलई चढ़ाने के प्रयोग किया करता था, पिघली हुई कलई की सत्तह पर एक झिल्ली सी बनती रहती है जिसको बार २ साफ करना पड़ता है। और ऐसा करने के लिए 12 से 15 इंच गहरा गरीज हटाना पड़ता है। एक दिन ऐसा करते हुए जब कि ये तह हटाई गई थी और एकरायड पिघली हुई कलई के बर्तन में उसकी परीक्षा के लिए एक पैराफिन तेल के लैम्प

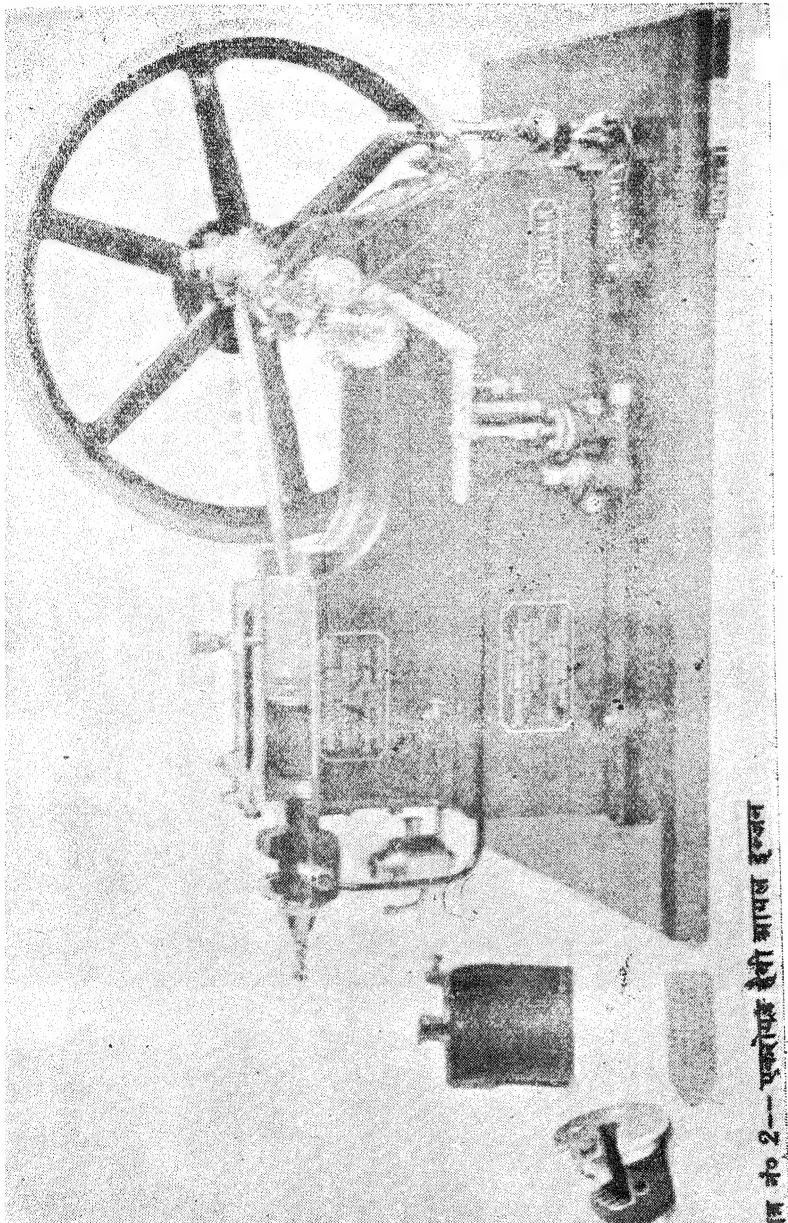
द्वारा देख रहा था तो उस लैम्प में से तेल के कुछ कतरे पिघली हुई धातु पर गिर पड़े। उसकी भाप बनकर गर्म वायु के साथ मिलकर लैम्प की ओर उठे तथा लैम्प के तेल के शोले जल उठे। सौभाग्य से वह जलने से बच गया। उसने यह प्रयोग फिर करने की ठानी अब रोशन लैम्प को पिघली हुई कलई के बर्तन में कलई की तह से कुछ ऊपर गर्म हवा में लटक दिया गया और पैराफिन तेल की थोड़ी सी मात्रा पिघली हुई कलई पर डाल दी गई फिर तेल के भाप और गर्म वायु की मिलावट जल उठी। उसने फिर ऐसा ही किया। इसी बात से उसके मस्तिष्क में यह विचार बैठ गया कि तेल के बुखारात और वायु की मिलावट को जला कर मकैनीकल पावर पैदा करने के लिये इंजन बनाया जा सकता है। सबसे पहले उसने बैनजोलीन से इंजन स्टार्ट किया और तेल की मात्रा को हाथ से हीमाधिक करने का यत्न करता रहा। उसने धीरे २ प्रयोगों द्वारा इस बात का निर्णय कर लिया कि इंजन में तेल भेजने से पहले उसके सलैण्डर में साधारण वायु भर देनी चाहिये और कम्प्रेशन द्वारा इसको गर्म करके वेपोराइज़र या कम्बसचन चैम्बर में लाना चाहिये। ताकि तेल और वायु की मिलावट को सरलता से आग लग सके और तेल को शीघ्रता से आग लगाने के लिये तेल बड़ी तेजी से कम्बसचन चैम्बर में भेजना चाहिये। इसके लिए इंजैक्शन पम्प और नोज़ल का प्रबन्ध किया गया। जिसके द्वारा तेल फव्वार के रूप में कम्बसचन चैम्बर में जा कर गर्म

कम्प्रैसड वायु के साथ टकरा कर जल उठता । कम्प्रैसड वायु द्वारा तेल को आग लगाने का यह सिद्धान्त बाहर से गर्भ किए बिना जिसे कम्प्रेशन इग्नीशन का नाम दिया गया इंजनों की उन्नति में बड़ा लाभदायक सिद्ध हुआ । इसी के कारण अधिक कम्प्रेशन प्रेशर का प्रयोग और अधिक भारी तेल का प्रयोग सम्भव हो सका । इसी से आज कल के कम्प्रेशन इग्नीशन हैवी आयल अर्थात् करुड आयल इंजन बनना आरम्भ हुआ । एकरायड इंजन की विशेषता यही है कि उसमें लगभग एक जैसे हुजम पर कम्प्रैसड वायु द्वारा फ्यूल को आग लगती है और यही सिद्धान्त आज कल के करुड आयल इंजनों में प्रयुक्त हो रहा है । एकरायड इंजन का साइकल रोचास और ओटो के साइकल से कुछ भिन्न है । इनमें जलने वाला तेल कम्प्रेशन से पहले वायु के साथ अच्छी प्रकार से मिलाया जाता था और तेल को आग लगाने के ढंग भी भिन्न थे । एकरायड इंजन में जब वायु को कम्प्रैस करके पर्याप्त गर्म किया जाता है तो इग्नीशन कन्ट्रोल में होती है । क्योंकि यह इग्नीशन केवल उसी समय होती है जब कि पिस्टन का कम्प्रेशन स्ट्रोक अपने अन्त पर पहुंच जाए । एकरायड ने इस इंजन को अपने प्रोफेसरों की राय से पेटेंट करवा लिया । इस इंजन की बनावट जैसा कि चित्र नं० २ में दिखाया गया है बहुत ही सादी है ।

(चित्र नं० २ पृष्ठ २६ और २७ के बीच में देखिये)

इस इंजन में सिलिंडर के अन्तिम सिरे पर वेपोराइज़र या कम्बसचन चैम्बर के भीतर उसके मैकर के समानान्तर वैबज

पृष्ठ २६ का चित्र बं० २ (पृष्ठ २६ और २७ के बीच में)



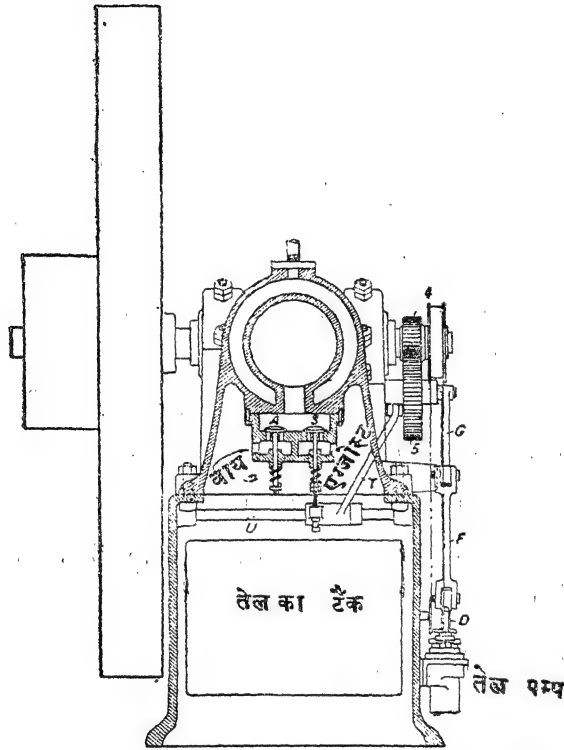
चित्र नं० २—एकरोपण रैली कायल इन्जन



वी भी जैसा कि चित्र नं० ३ में दिखाए गए हैं मौजूद होते हैं। इस प्रकार गर्म होने वाली सत्तह बढ़ जाती है। और यह एक गर्दन द्वारा मोटर के सिलिंडर में खुलता है और इसी मार्ग से इन्लैट वाल्व के साथ भी इसका सम्बन्ध रहता है। स्टार्ट करते समय वेपोराइजर को एक लैम्प द्वारा गर्म किया जाता है ताकि उसका तापमान इतना अधिक हो जाए कि पहले दो तीन चार्जिज को आग लगा सके और इंजन चालू हो सके। तब लैम्प उठा लिया जाता है और फिर कम्बसचन चैम्बर अपने आप ही काफी तापमान बनाए रखती है। और कम्प्रेसर चार्ज को अपने आप आग लगती रहती है। वायु के दाखिले के इन्लैट वाल्व का स्प्रिंग बहुत अधिक गर्म हो जाता था, इस लिए इसकी स्थिति को तबदील करने की आवश्यकता प्रतीत हुई और यह एगजौस्ट वाल्व के बौक्स के नीचे बनाया गया जैसा कि चित्र नं० ४ में दिखाया गया है।

यहां पर एगजौस्ट में से निकलती हुई गैस की गर्मी अन्दर आ रही हवा को सैक्शन स्टरोक में गर्म कर सकती थी। आज कल के हवी आयल इंजनों में जो आवश्यक भाग है वह पहले इंजन की अपेक्षा में काफी बदल चुका है।

और निम्न लिखित हैं एक कैम के चित्र नं० ३ जो कि आधी रफ्तार की शैफ्ट पर होता है एक धकेलने वाले सिरे के द्वारा आयल पम्प के पलंजर डी को चलाता है। इसको चलाने के लिए कैम और पलंजर के मध्य एक चैन करैंक लीवर (जी) लगाया



चित्र नं० 4-- एकरीयड हैवी आयल इंजन का लैडशन

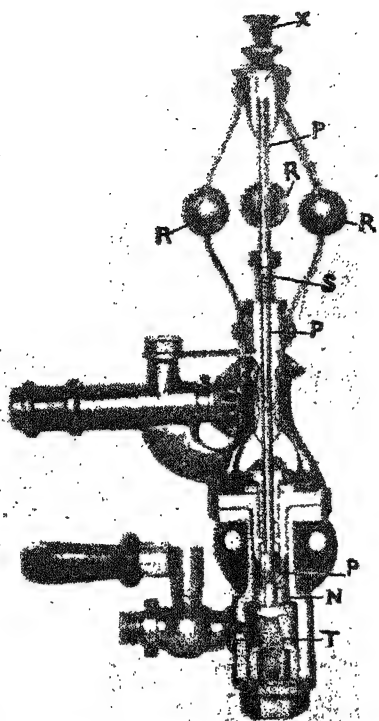
जाता है। यह लीवर एक दृढ़ और सख्त स्प्रिंग (एम) द्वारा वापिस आ जाता है जब कि कैम का सिरा गुजर जाए। इस प्रकार तेल बड़ी शीघ्रता से नौजल में से कम्प्रैसड वायु में कम्प्रैशन स्ट्रोक के अन्त पर मिल जाती है। यह कैम इंजेक्शन के समय के अनुसार ठीक किया जा सकता है। तेल का प्रत्येक



चार्ज तेल के टैंक में से पम्प पलंजर द्वारा खेंचा जाता है। और तेल के डिलीवरी पाइप द्वारा धकेल कर नौजल में से कम्बसचन चैम्बर में इगनीशन के ठीक समय पर दाखिल कर दिया जाता है। एक पेच (आर) पम्प पलंजर की रफ्तार को बढ़ाने घटाने के लिये लगाया जा सकता है। जिससे इंजन के लोड के अनुसार तेल की मात्रा बढ़ाई घटाई जा सके। सेंट्रीफ्यूगल गवर्नर जैसे कि चित्र नं० 5 और 6 में दिखाया गया है इंजन की रफ्तार को कन्ट्रोल करता है तेल की मात्रा को हीनाधिक कर के। यदि इंजन अपनी साधारण गति से कुछ अधिक पर चलने लगे तो गवर्नर का स्पिडल सक्शन वाल्व को दबाता है और उसे थोड़ा सा खोल देता है और पम्प में आये हुए तेल की कुछ मात्रा को टैंक की ओर वापिस धकेल देता है। या फालतू तेल के निकास के मार्ग से बहा देता है। यह मार्ग चित्र नं० 6 में दिखाया गया है।

1890 वाले इंजन के साथ जो सैन्ट्री फ्यूगल गवर्नर रफ्तार के बढ़ाने घटाने के लिये प्रयुक्त किया जाता था वह चित्र नं० 5 में हैं। तीन गोले (R R.R) पम्प पलंजर (P) के इर्द-गिर्द घूमते रहते हैं। यह पलंजर नीचले सिरे पर शकल में चौरस बनाया जाता है, ताकि घूम न सके। पलंजर की डंडी (P) डैश ठहराव तक पहुंचती है। और सैक्शन वाल्व (N) से कुछ फासले पर रहती है इसको इस फासले पर रखने के लिए स्प्रिंग (S) लगाया जाता है। परन्तु जब तीनों घूमते हुए गोले सैन्ट्री

पृष्ठ ३१ का चित्र नं० ५ (पृष्ठ ३२ और ३३ के बीच में)



चित्र नं० ५—एकलेश्वर इंजन का गवर्नर

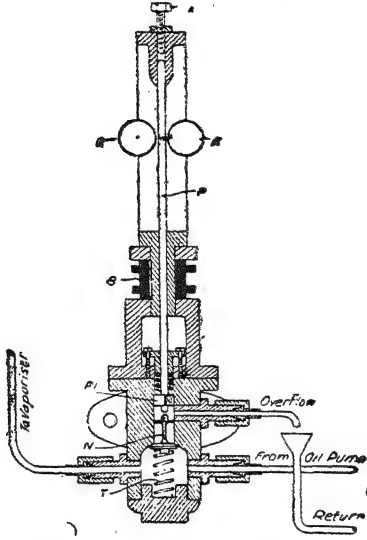
**एक लाख रुपया कमाने का ढंग**

अथवा

**टैकनिकल पुस्तकों का सूचीपत्र**

मुफ्त मंगाईये ।

(चित्र नं० ५ पृष्ठ ३२ और ३३ के बीच में देखें)



चित्र नं० 6— एकरोयड इंजन का गवर्नर

फ्यूगल फोर्स द्वारा कुछ दूर दूर हो जाते हैं तो (P) नीचे दबाया जाता है और सैक्शन वाल्व (N) तक पहुंच कर उस पर दबाव डालकर उस वाल्व को खोल देता है। जिससे उसका बेधोराइज़र की तरफ जाने की अपेक्षा वापिस टैंक की ओर चला जाता है। एक हल्का सा स्प्रिंग—(M) सैक्शन अपने वास्तविक स्थान पर ले आता है। पेच (X) को फेर कर इंजन की रफ़्तार बदली जा सकती है। इस गवर्नर में फालतू तेल के निकास के लिये कोई मार्ग नहीं था। परन्तु आज कल जो सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर प्रयुक्त किया

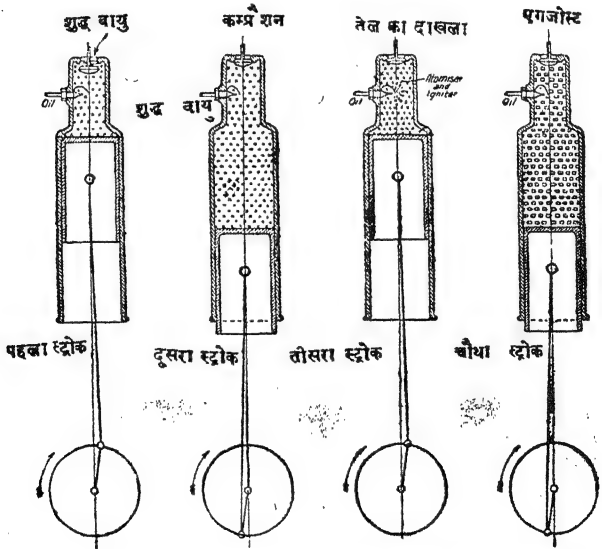
जाता है उस में फालतू तेल के निकास का मार्ग होता है। यह चित्र नं० 6 में दिखाया गया है। इस प्रकार तेल का पम्प हर समय ठीक काम करता रहता है। और उसकी नालियां तेल से भरी रहती हैं। आधी रफ्तार वाली शैफ्ट (L) पर लगा हुआ एक कैम एगजौस्ट वाल्व (S) चित्र नं० 3 को खोलता है यह कैम लीवर (T) द्वारा एगजौस्ट को खोलता है और एक सख्त स्प्रिंग कैम के गुजर जाने के बाद उसे फिर बन्द कर देता। जब वेपोराइजर गर्म हो जाता है तो इञ्जन इस प्रकार काम करता है जब पिस्टन कम्बसचन चैम्बर से दूर अर्थात् करैंक शैफ्ट की ओर जाता है तो चित्र नं० 3 में दिखाये गये एयर इन्लैट वाल्व (A) द्वारा फालतू हवा सलिंगडर में खैची जाती है।

और पिस्टन के वापिसी स्टरोक पर यह वायु दब कर वेपोराइजर या कम्बसचन चैम्बर ( B. B ) में जमा हो जाती है। इतने समय में आयल पम्प डी आयल टैंक से तेल की मात्रा खेंच लेता है और उसे तेज रफ्तार से नौजल द्वारा गर्म हुई कम्प्रेसड वायु के साथ कम्बसचन चैम्बर में मिला देता है इतने में पिस्टन का दूसरा स्टरोक जिसे कम्प्रेशन स्टरोक कहते हैं अपने अन्त पर पहुँच जाता है और तेल की बहुत बारीक फव्वार जो कि धुन्ध के रूप में होती है अपने आप ही भड़क उठती है, जिससे जोर दार धमाका होता है। जिसके कारण और गैस के फैलने के कारण पिस्टन फिर करैंक शैफ्ट की ओर तेज रफ्तार से चलता है। इस तीसरे स्टरोक का नाम पावर स्टरोक है। फिर यह चौथे

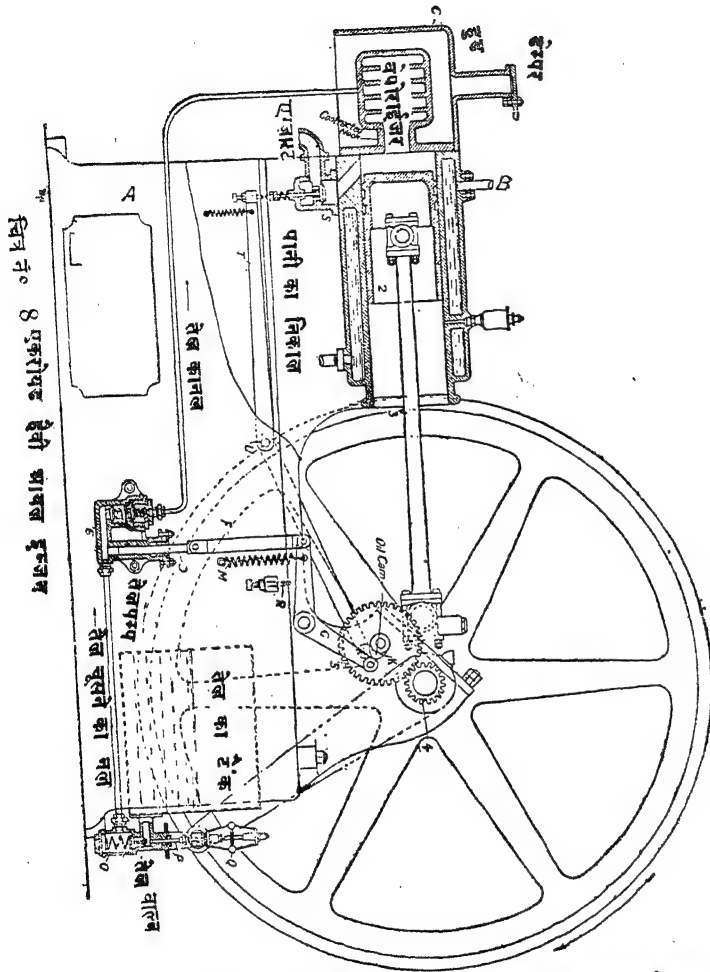
स्टरोक में जब वापिस कम्बसचन चैम्बर की ओर चलाता है तो एगजोस्ट वाल्व 8 खुल जाता है और मिस्टन जली हुई गैस और धुएँ को सलिएडर से बाहर निकाल देता है। यह 4 स्टरोक जो कि चित्र नं० 7 में दिखाए गए हैं वार 2 घटित होते रहते हैं। कम्प्रेशन और धमाकों के कारण कम्बसचन चैम्बर का तापमान फिर काफी अधिक रहता है और सलिएडर में आने वाली फालतू हवा काफी गर्म रहती है। ताकि कम्प्रेशन स्टरोक में इसका तापमान तेल को आग लगाने की सीमा तक पहुँचता रहे। भारी हाइड्रो कारबन तेल कम्प्रेशन को और भी अधिक कर देते हैं क्योंकि तेल जितना गाढ़ा होगा उतना ही कम्प्रेशन के विरुद्ध वह अधिक शक्ति लगाएगा। इसलिये वह कम्प्रेशन अपने आप ही अधिक हो जाता है। इस प्रकार भारी तेल प्रयुक्त करना सम्भव हो जाता है। एकरायड को यह ज्ञात हो गया था कि टरनपैट के रूप वाले मुँह की कम्बसचन चैम्बर विश्वास रूप से तभी काम दे सकती है और उचित समय से पहले तेल को जलने से तभी रोका जा सकता है जब कि तेल कम्बसचन चैम्बर में केवल उसी समय प्रविष्ट हो जब कि कम्प्रेशन स्टरोक अपने अंत पर पहुँच रहा हो। इसलिये उससे एक और वेपोराइजर बनाया जिसका मुँह सलिएडर की ओर बोतल की गर्दन की तरह था अर्थात् जिसकी चौड़ाई से वेपोराइजर या सलिएडर की चौड़ाई बहुत कम थी। इस प्रकार की कम्बसचन चैम्बर का प्रयोग करने पर उसे यह मालूम हुआ कि तेल कम्बसचन चैम्बर में सैक्शन

या कम्प्रेशन स्ट्रोक के मध्य किसी भी समय प्रविष्ट किया जा सकता है। उचित समय से पूर्व उसको आग लगाने का भय नहीं रहता। इस प्रकार का कम्बसचन चैम्बर प्रयुक्त करने वाला आयल इन्जन जो कि चित्र नं० ८ में दिखाया गया है और जिसकी तंग गर्दन (एडज) प्रकट करता है।

1890 में पेटेंट कराया गया। वेपोराइजर या कम्बसचन चैम्बर (B) काफी बड़ी बनाई जाती है ताकि इस में तेल के वाष्प कण और वायु समा सकें। जब कि वह कम्प्रैस हो कर इस चैम्बर में इक्ठे होते हैं। सलिण्डर के पिस्टन के सिरे और



चित्र नं० 7 — एकोयड हैवी आयल इन्जन के चार साइकल



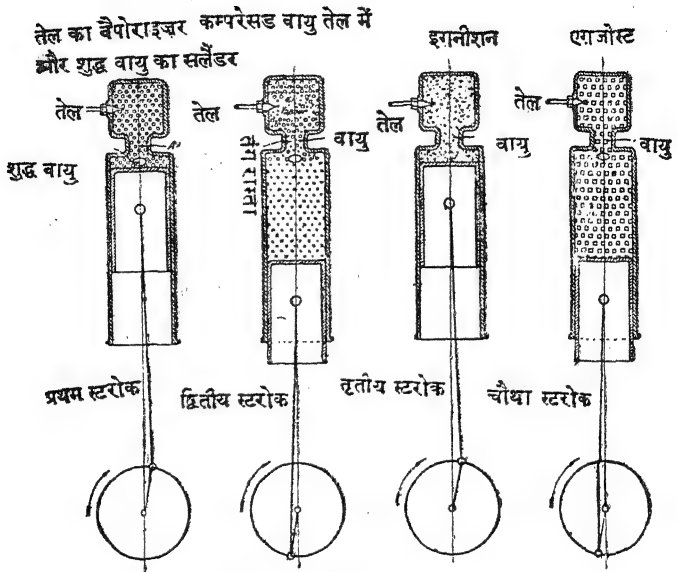
सिलिंडर के अन्तिम सिरे के मध्य कुछ स्थान रह जाता है इस स्थान में अधिकतर साफ़ हवा ही मौजूद होती है। ताकि अध-

जली या न जली हुई गैसों कम्बसचन के समय पिस्टन और सलिंगडर की दीवारों तक न पहुँच सकें। इसके अतिरिक्त यह तेल के जलने के लिये काफी ऑक्सीजन भी उपस्थित करती है। इस प्रकार कारबन भी इस फालतू ऑक्सीजन की सहायता से जल जाती है। अन्यथा कारबन भारी मात्रा में सलिंगडर के भीतर जमती रहे। इस प्रकार की कम्बसचन चैम्बर जो कि तंग गर्दन या नाली द्वारा सलिंगडर की कम्बसचन चैम्बर के साथ मिली हुई होती दी प्री कम्बसचन चैम्बर कहलाती है। यह तेल के वाष्पकणों को हवा से पृथक् रखती है इस प्रकार सलिंगडर में तेल और वायु का ऐसा चार्ज मौजूद होता है जिस को ठीक समय से पूर्व आग लगने का भय नहीं रहता। इस ढंग से तेल और वायु को अच्छी प्रकार से मिलाने के लिये हिलजुल भी पैदा हो जाती है तथा इन्जन की साधारण गति पर हवा के दाखिले को थोटल अर्थात् कम करने की आवश्यकता नहीं रहती। सैक्शन स्टरोक में हवा के दाखिले का इन्लैट वाल्व जो कि चित्र नम्बर 4 में दिखाया गया है वायु को सलिंगडर के खाली सिरे में दाखिल करता है और चार्ज को उचित समय से पहले आग नहीं लग सकती। क्योंकि वायु उस तंग मार्ग द्वारा दी प्री कम्बसचन चैम्बर में पहुँच सकती है और यह कम्प्रेशन स्टरोक में धीरे-२ आती रहती है और इस तरह तेल के वाष्पकण के साथ मिलती रहती है जब तक कि जलने के योग्य मिलावट नहीं बन जाती और फिर कम्प्रेशन द्वारा इतनी गर्मी पैदा होती



है कि इस मिलावट को अपने आप आग लग जाती है। तब यह जलती हुई गैस बड़े जोर से सलिंगडर में प्रविष्ट होती है। वहां पर इन का तापमान और भी बढ़ जाता है। तथा तेल पूर्ण रूप से जलता है। सलिंगडर और प्री कम्बसचन चैम्बर के साइज इस हिसाब से बनाये जाते हैं कि तेल और वायु की मिलावट उस समय आग पकड़ने के योग्य बनती है जब कि कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त पर इग्नीशन का समय पहुँच जाये। इस प्रकार कम्बसचन दो स्थितियों में होती है इसे दोहरी कम्बसचन का नाम दिया जाता है। कैम (K) (के) जिसकी सहायता से तेल का पम्प काम करता है वह इस प्रकार फिट किया जाता है कि तेल की फवार ठीक समय पर बने और वेपोराइजर में बड़ी शीघ्रता से प्रविष्ट हो। इस के प्रवेश का समय हम प्रैक्शन या कम्प्रेशन स्ट्रोक में अपनी इच्छानुसार कैम की सहायता से अदल बदल कर सकते हैं जिससे काम की स्थिति अच्छी से अच्छी प्राप्त हो सके। और वेपोराइजर अधिक गर्म भी न होने पाए। इस के अतिरिक्त तेल की फवार के वाष्प कण बनने के लिये भी समय मिल सके इस प्रकार तेल की फवार के प्रविष्ट होने का समय और उसके अपने आप जल उठने का समय दोनों ही कन्ट्रोल में रहते हैं। इस प्रकार के हेवी आयल इंजन के चार स्ट्रोक चित्र नं 9 में दिखाए गये हैं।

एकरायड ने निरन्तर 4 वर्ष के परिश्रम और भारी खर्च से अपने आप इग्नीशन और कम्प्रेशन वाले करुड आयल इंजन



चित्र नं० ( ६ ) एक रोड इंजन का साइकल

तैयार किये और वही आज के कुरुड आयल इंजनों के आधार हैं। सन् 1891 में जब कि एकरायड ने 1 से 6 हौरस पावर तक के कई एक ऐसे इंजन तैयार कर लिये और सफलता से उनको कई स्थानों पर चलाने के लिए बेच दिया तो उसका विचार एक लिमिटेड कम्पनी बनाने का था ताकि यह आयल इंजन अधिक संख्या में तैयार कराए जा सकें। परन्तु उसी समय हौरस B कम्पनी के स्वामी ने उसे सन्देशा भेजा कि वह उसके आयल इंजनों के बनाने का काम अपने उत्तरदायित्व पर लेने को प्रस्तुत है। उनको चीफ एंजनीयर ने एक दिन लगा

कर इन्जनों की अच्छी प्रकार से परीक्षा की और वह 6 हौरस पावर के इंजन को भिन्न लोडस पर चलता देख बहुत प्रसन्न हुआ। उसने एकरायड को कहा कि उसने सारे योरुप में चल फिर कर कई एक इंजन देखे हैं परन्तु उसे उन सब में यही अत्युक्त दिखाई देता है और वह अपने स्वामी को इसके बनाने का उत्तरदायित्व लेने की सिफारिश करेगा। इसके एक सप्ताह बाद उनके मैनेजर ने एकरायड के कारखाने में आकर इन इंजनों की जांच की उसको 4 इंजन पूरे लोड पर चलते हुये दिखाए गये वह भी इनके काम से बहुत प्रसन्न हुआ उसने सोचा कि यह बड़ी उत्तम वस्तु है और अगामी वर्षों में सस्ते और सुरक्षित भारी तेलों से चलते हुए बड़े सफल सिद्ध हो सकते हैं। निस्सन्देह हौरस बी एण्ड सन्ज् कम्पनी के स्वामी को उस समय किसी प्रकार के भी आयल इंजन पर विश्वास नहीं था, परन्तु एकरायड के 6 हौरस पावर के इंजन के विषय में उनको हर तरह से विश्वास जनक रिपोर्ट ही मिली थी इस सलिंगडर के पिस्टन और प्री कम्बसचन चैम्बर में बहुत थोड़ा सा फासला रहता था और वेपोराइजर या कम्बसचन चैम्बर सलिंगडर की ओर तंग बोटल के मुंह की तरह खुलती थी और वेपोराइजर के भीतर उसकी लम्बाई के मतवाजी रिबज्ज लगाई जाती थी ताकि गर्म होने वाली सत्तह काफी अधिक हो जाये स्टार्ट करते समय थोड़े मिनट के लिये वेपोराइजर को तेल के लैम्प द्वारा गर्म किया जाता था और फिर धमाको और कम्प्रेशन

द्वारा यह अपने आप चालू रहने के योग्य होता था। इस प्रकार गर्म करके स्टार्ट करने का ढंग कुछ अच्छा न समझा गया। कम्प्रेसड वायु द्वारा और पहले चार्ज को चिन्गारी द्वारा आग लगाने के ढंग भी प्रयुक्त किए गये परन्तु इनमें वायु का पम्प और कम्प्रेसड वायु के लिए बर्तन प्रयुक्त करना पड़ता था। इस लिये एकरायड ने तेल का लैम्प या कास्ट आयरन का प्याला जिसमें एसबैसटस की बत्ती होती थी सब से सादा और सस्ता और सुरक्षित ढंग इन छोटे इन्जनों को स्टार्ट करने के लिए अच्छा समझा। वेपोराइजर को वायु के भोंको से सुरक्षित रखने के लिए एक हुड लगाया गया जो कि वायु के लिए जैकिट का काम भी देता था। इस हुड के ऊपर एक डैम्पर लगाया जाता है जिसको खिसका कर वेपोराइजर का तापमान हीनाधिक किया जा सकता है। वेपोराइजर के इर्द-गिर्द वायु घूमकर उस कुछ सीमा तक ठण्डा रखती थी। जिस समय इन्जन पूरे लोड पर काम करता था तो यह हुड बिल्कुल उठा दी जाती थी ताकि वेपोराइजर अधिक गर्म न हो जाये। सिलिंडर का वायु प्रविष्ट करने का वाल्व और एग्जौस्ट वाल्व एक दूसरे के साथ ही साथ कम्बसचन चैम्बर के नीचे लगाए जाते थे ताकि एग्जौस्ट से निकलने वाली गैस की गर्मी का कुछ भाग सिलिंडर में जाती हुई ताजी वायु को गर्म करने के लिए प्रयुक्त होता रहे। पिस्टन पर जंक रिंगज होती हैं जिनमें काम करने वाली पिस्टन रिंगज लगाई जाती है और यह रिंगज अपने स्थान पर एक

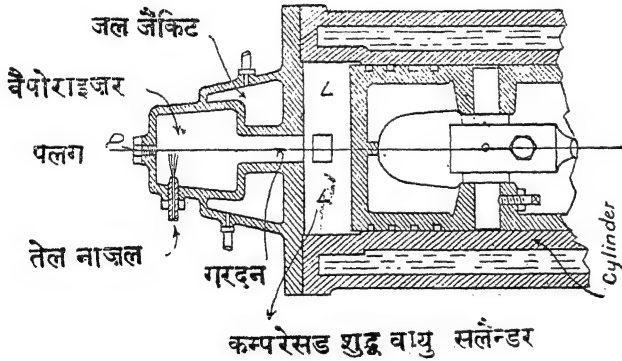
प्लेट और नट द्वारा जकड़ी रहती है। यह 6 हौरस पावर का कण्ड आयल इंजन वर्कशाप में मशीन टूलस् की शैफ्टिंग को सारा दिन चलाता था इसमें 854 स्पैसफिक ग्रैवटी का शेल आयल प्रयुक्त होता था जिसका आग लगने का तापमान 225 दुर्जे फार्न हीट था। 216 चक्र फी मिनट की रफ्तार पर इंजन की औसत ब्रेक हौरस पावर 7.6 थी। और इसमें एक घंटे में 7 पिन्ट से भी काफी कम तेल खर्च होता था। इसका एगजौस्ट पाइप बिल्कुल साफ रहता था जिसका मतलब यह लिया जाता था कि तेल इंजन में पूर्ण रूप से जल रहा है। कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त पर तेल की फव्वार पम्प नौजल द्वारा कम्बसचन चैम्बर में जो कि पहले ही गर्म वायु से भरा होता था छोड़ता था यह वायु तेल को जलाने के लिए जितनी ऑक्सीजन की आवश्यकता होती थी उससे अधिक मात्रा में होता था छोटा सा गवर्नर तेल की मात्रा को बदल कर इंजन की गति को कन्ट्रोल करता था यह गवर्नर एक वाल्व को थोड़ा सा उठा कर सारे तेल को टैंक की ओर लौटा देता था जब कि रफ्तार साधारण से थोड़ी सी भी अधिक हो जाए। बड़ा फ्लायी व्हील और अच्छा गवर्नर इंजन की रफ्तार को एक जैसी रखते थे तेल के पम्प का पलंजर  $\frac{1}{2}$  इंच कुतर और  $\frac{3}{32}$  इंच चाल प्रत्येक स्ट्रोक में 15 + मकाव ( घन ) इंच तेल कम्बसचन चैम्बर में भेजता था। जो फालतू चायु सल्लिडर में पहले जाती थी वह कम्प्रेशन द्वारा या कम्बस-

चन चैम्बर से आई हुई गर्मी द्वारा गर्म होती थी क्योंकि तेल की फव्वार कम्प्रेशन स्टरोक के अन्त पर बिल्कुल ठीक समय पर चैम्बर में प्रविष्ट होती थी इस लिए इग्नीशन ठीक नियमानुसार होता रहता था इग्नीशन के लिये प्रैशर 45 पाउंड फी वर्ग इंच के लगभग होता था । जिस समय इंजन पर से लोड उतारा जाता था तो भी उसकी रफ्तार में बहुत थोड़ी सी घटा बढ़ी होती थी । अधिक गाढ़े करुड आयल प्रयुक्त हो सकते थे और इंजन काफी अधिक रफ्तार पर चल सकता था । परन्तु ऐसे तेल को कुछ गर्म करने से इसे आसानो से बहने के योग्य बनाया जा सकता था । सन् 1891 में हौरन बी एण्ड सन्ज को तजुर्बों के लिए 4 इंजन दिए गए और उसी वर्ष एकरायड आयल इंजन को बनाने का सारे संसार भर के लिए अधिकार हौरन बी एण्ड सन्ज ने प्राप्त कर लिया । उन्होंने एकरायड को कोई धन नहीं दिया । केवल प्रत्येक इंजन पर कुछ धन देने का निर्णय हुआ ।

## वेपोराइजर के लिए पानी की जैकिट

जो इंजन बने बनाए उसके पास बच गये और अब वह उनको बेच नहीं सकता था उन पर वह तजुर्बात करता रहा । उसने मालूम किया कि चिरकाल तक पूरे लोड पर चलने से कम्बसचन चैम्बर सीमा से अधिक गर्म हो जाती है । उसे यह भी मालूम था कि अधिक कम्प्रेशन और पिस्टन की रफ्तार प्रयुक्त करने से इंजन की थरमल एफी शैन्सी बढ़ जाती है । इस लिये

1892 में उसने वेपोराइज़र के इर्द-गिर्द ठण्डा पानी चकराने के लिए पानी की जैकिट लगाई जैसा कि चित्र नं० 10 में दिखाया गया है इस पानी के चकराने से वेपोराइज़र का तापमान अधिक नहीं होने पाता था और इंजन को थर्मल एफ़िशियन्सी बढ़ गई। इसी प्रकार यह पानी इंजन के दूसरे गर्म होने वाले पुर्जों के इर्द गिर्द भी घुमाया जा सकता है। सलियंडर जैकिट में जो पानी जाता है उसी में से वेपोराइज़र के लिये पानी लिया जा सकता है और इस पानी के लिये जो पाइप वेपोराइज़र जैकिट को जाता है उसमें एक काक लगा कर पानी की मात्रा को हीना-धिक किया जा सकता है।



चित्र नं० ( १० ) वैपोराइज़र के आस पास पानी की जैकिट

इस प्रबन्ध से कम्प्रेशन अधिक प्रयुक्त हो सकता था और इंजन की पावर आउट थर्मल एफ़िशियन्सी बढ़ जाती थी और

इससे यह भी पता चल गया कि इंजन के जिन भागों के लिये ठण्डे करने का प्रबन्ध अभी तक नहीं किया गया उनको भी ठण्डा करने से पावर और थर्मल एफिशियन्सी और भी अधिक हो सकते हैं। एकरायड आयल इंजन सबसे पहला इंजन था जिसमें सबसे पहले अकेली वायु सिलिंडर में प्रविष्ट की जाती है और तेल कम्प्रेशन स्ट्रोक अन्त पर पम्प द्वारा शीघ्रता से प्रविष्ट किया जाता था। गर्म कम्प्रैसड वायु द्वारा इसे आग लगाई जाती थी। यद्यपि लोग इस अमल को सन्देह से देखते थे परन्तु यह ठीक काम करता था। आज कल के अधिक कम्प्रेशन के करुड आयल इंजनों में वायु केवल चार्ज के रूप में प्रयुक्त करते हैं। और तेल पम्प की सहायता से गर्म कम्प्रैसड वायु में नौजल द्वारा दबाव पर प्रविष्ट की जाती है। अर्थात् बिना अधिक प्रेशर की वायु के साधारण काम का सिद्धान्त वही है जो कि पहले एकरायड ने ढूंढा। केवल आज कल कम्प्रेशन अधिक और रफ्तार अधिक होती है नौजल और फ्यूल पम्प पहले से अच्छे बन चुके हैं। कम्बसचन चेंबर का रूप भी पहले से बदला जा चुका है। तेज रफ्तार और वायु के बिना इंजक्शन टंग पर बहुत सो सोच विचार होती रही है। और अभी और होती जायेगी।

## पाइलौट चार्ज इग्नीशन

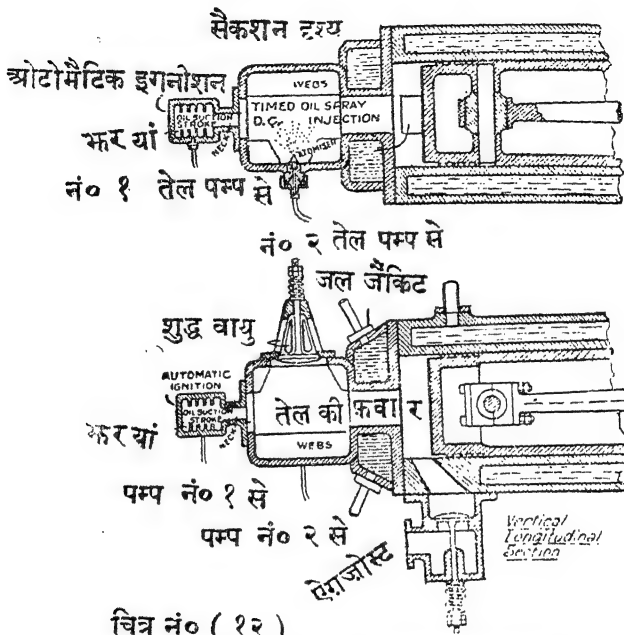
वेपोराइजर के आस पास जो जैकिट बनाई गई यदि बहुत भारी और गाढ़ा हाइड्रो कार्बन फ्यूल आयल उसमें से गुजारा



जाये तो यह वेपोराइजर में जाने से पहले काफी गर्म हो जाता है। और इस प्रकार इसकी फव्वार और वाष्पकण बनने सहज हो जाता है।

एक बार तजुर्बे में एकरायड ने पाम आयल जैकट में से गुजार कर वेपोराइजर को ठण्डा करने के लिये प्रयुक्त किया और फिर एक फालतू पम्प द्वारा यही पाम आयल गर्म होने के बाद एक और पम्प द्वारा आते हुए मिट्टी के तेल के साथ कम्बसचन चैम्बर में मिला कर बतौर पहले चार्ज के प्रयुक्त किया और इसी से कम्बसचन शुरू हुआ। मिट्टी का तेल पाम आयल को इग्नीशन में सहायता देने के लिये मिलाया गया था। एकरायड की इच्छा यह थी कि पैराफिन या शेल से बने हुए भारी तेल की अपेक्षा पाम आयल या और निचा तापी तेल कुरुड आयल इंजनों में प्रयुक्त किये जा सकें। जहां कहीं भी उनका मूल्य कुरुड आयल से कम हो। उसने दो एक दूसरे से मिले हुये वेपोराइजर जैसा कि चित्र नं० 11 और 12 में दिखाये गये प्रयुक्त करने का यत्न किया। पहला वेपोराइजर कम्बसचन चैम्बर का काम देने के लिये दो आयल पम्प प्रयुक्त किये। पम्प मिट्टी के तेल को सक्शन स्ट्रोक पर छोटे वेपोराइजर में धकेलता था और वायु एक अपने आप काम करते हुये इन्लट वाल्व द्वारा बड़े वेपोराइजर में जाती थी। दूसरा आयल पम्प उचित समय पर अर्थात् कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त पर भारी तेल की फव्वार प्रविष्ट करता था। इस प्रकार से दोहरा इन्डैक्शन सिस्टम प्रयुक्त किया जाता था।

चित्र नं० ( ११ ) एकरोड इंजन में अपने  
आप इग्नीशन के दो तराके



चित्र नं० ( १२ )

चित्र नं० ११ का वरटीकल लाम्बिक दृश्य

## कम्प्रैसड एयर स्टार्टर

हाथ से काम करने वाला एक पम्प बड़े अधिक प्रेशर पर वायु को एक रैजर वायर अर्थात् तालाब में दबाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है इस रैजर वायर में एक उचित प्रेशर को मापने

के लिये प्रेशर गेज भी लगाया जाता है। एक वाल्व वेपोराइज़र के समीप वायु की नाली में लगाया जाता है ताकि जलने वाला चार्ज इस वायु के रैज़र वायर में न आ सके इसी नाली पर एक और वाल्व लगाया जाता है। उसे जिस समय हाथ से खोल देते हैं तो दबी हुई वायु वेपोराइज़र में चली जाती है। इंजन को स्टार्ट करने के लिये जिस समय पिस्टन पावर स्ट्रोक पर कम्बसचन चैम्बर में अभी थोड़े से फासले पर हो तो आयल पम्प से हाथ द्वारा पहले ही गर्म किए हुये वेपोराइज़र में तेल की फवार प्रविष्ट की जाती है। उस तेल के वाष्पकण बन जाते हैं। वायु के नल के बड़े वाल्व को खोलने से अधिक दबी हुई हवा तेल के इन भागों में वेपोराइज़र में जाकर मिलती है और धमाके मे जलने वाली तेल और वायु की मिलावट बन जाती है। इससे धमाका होकर पिस्टन पीछे चल पड़ता है। उसकी वापिसी स्ट्रोक पर जली हुई गैस बाहर निकल जाती हैं और फिर इंजन अपने पूरे साइकल पर चल पड़ता है। उस समय बर्तनियां के बहुत से इंजीनियर यह विचार नहीं कर सकते थे कि लैम्प से गर्म किए बिना आटोमैटक इग्नीशन आयल इंजन बनाया जा सकता है और उन्होंने एकरायड के बने हुए इन्जनों के विषय में यही कहा कि इन पर विश्वास नहीं हो सकता। हौरन बी एण्ड सन्ज को भी विश्वास नहीं आता था, परन्तु जब एकरायड ने पानी से ठंडा किए जाने वाला वेपोराइज़र लगा दिया तो उनका विश्वास बना। तब

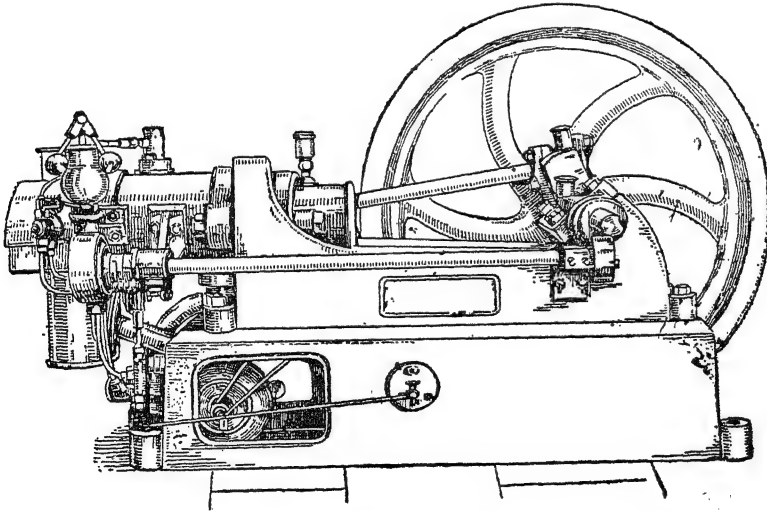
हौरन बी एकराइड आयल इन्जन का बड़े पैमाने पर बनना आरम्भ हुआ क्योंकि यह इन्जन थोड़े प्रेशर पर सारे तेल को ठीक प्रकार से जला देते हैं। यह बड़े सादा थे और विश्वास के योग्य भी इसलिए थोड़े हौरस पावर के इन्जन खेती बाड़ी के काम के लिये अनजान लोग भी प्रयुक्त कर सकते थे। हौरन बी एण्ड सन्ज़ ने पहले पहल एकराइड से ठेका कर लेने पर भी इंजन तैयार करने आरम्भ न किए 1893 में हौरन बी एण्ड सन्ज़ ने 6 हौरस पावर के इंजन को एक जर्मीदारा प्रदर्शनी में रखने का विचार किया परन्तु उनके पास बना हुआ कोई इंजन नहीं था इसलिए उन्होंने एकराइड को तार द्वारा सूचना दी वह अपना इंजन लेकर प्रदर्शनी में पहुँचा। उसे एक चाँदी का मैडल परितोषक मिला। उसने यह भी हौरन बी एण्ड सन्ज़ को दे दिया।



## दूसरा अध्याय

### हौरन बी एकरायड आयल इंजन

हौरन बी एंड सन्ज ने दोबारा डिजाइन करने के बाद जो सब से पहले इंजन बनाया और सटरैटफोर्ट पम्पिंग स्टेशन को दिया वह चित्र नं० 13 में दिखाया गया है।

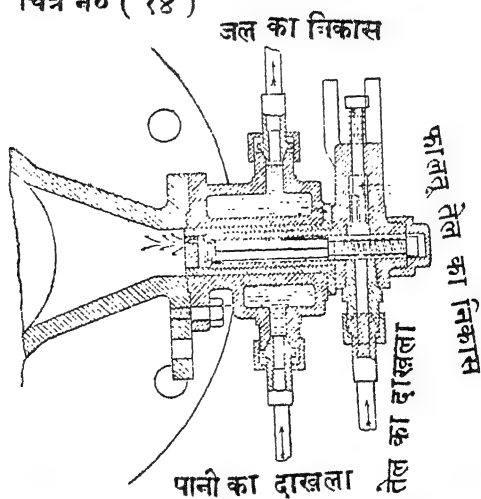


चित्र नं० ( १३ ) हौरन बी एकरायड आयल इंजन

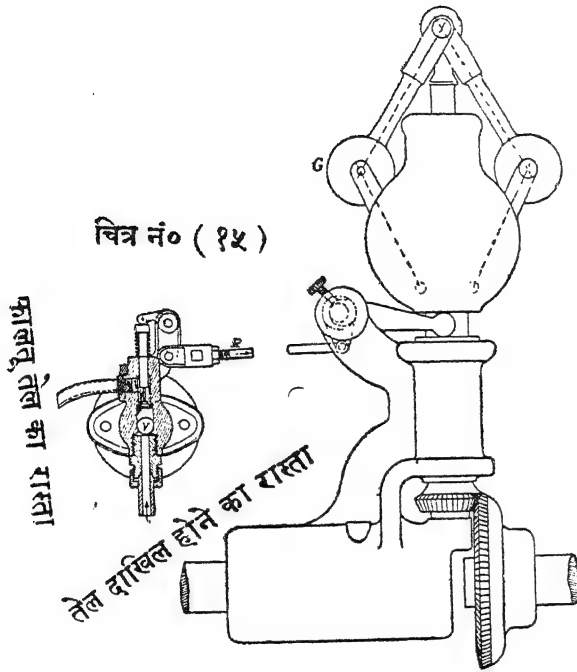
तेल के प्रविष्ट होने के वाल्व का बौक्स भी जल जैकटिङ है। ताकि वेपोराइजर या कम्ब्रसचन चेंम्बर के साथ होने से अधिक गर्म न हो सके और जलने वाला तेल भी बहने वाले रूप में ठंडा रहे जब तक कि पम्प द्वारा तेजा रफतार नौजल में से फवार के रूप में वेपोराइजर में प्रविष्ट होने का समय नहीं आता। फालतू तेल के बहने का मार्ग थोड़ा बहुत खुलता है। जब बैल करैन्क लीवर एज चित्र [4] खड़े वाल्व को नीचे दबाता है यह लीवर एक रोड (आर) द्वारा सैन्टरी फ्यूगल

चित्र नं० ( १४ )

31



आइल इनलैट वाल्व बौक्स अर्थात् तेल के दाखिल होने वाले वाल्व का खोल



गवर्नर के कन्ट्रोल से फालतू तेल का निकास

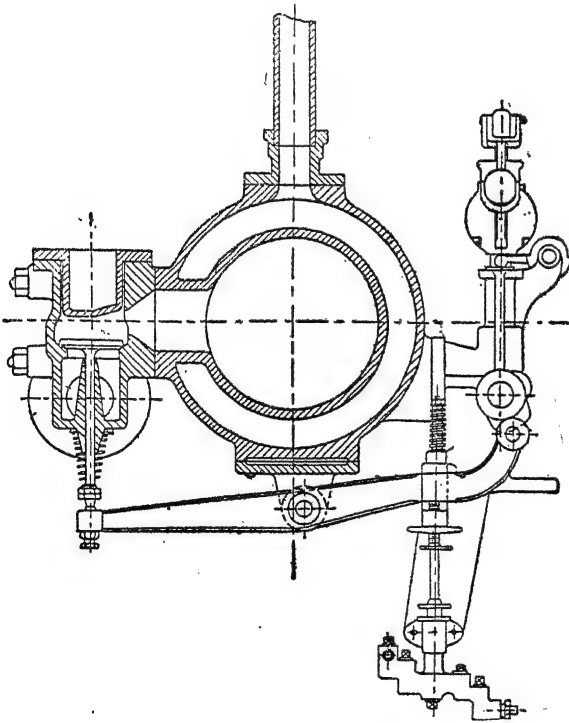
गवर्नर चलाता है। इस बैल करैन्क लीवर को नीचे घुमा कर क्लैम्प कर देने से इन्जन ठहर जाता है। तब पम्प से निकला हुआ सारे का सारा तेल फालतू तेल के बहने के मार्ग से वापिस आयल टैंक में चला जाता है। वेपो-राइज़र में नहीं जा सकता। इन्जन को स्टार्ट करने से पहले आयल पम्प को हाथ से चलाया जाता है ताकि पम्प की बाती

तथा अन्य सम्बन्धित स्थानों में यदि कोई वायु हो तो निकल जाये और तेल फालतू तेल के मार्ग के द्वारा टैंक की ओर बहा दिया जाता है। वायु के जाने का वाल्व और एगजौस्ट वाल्व सलिंगडर के साथ इक्के ही बनाये जाते हैं।

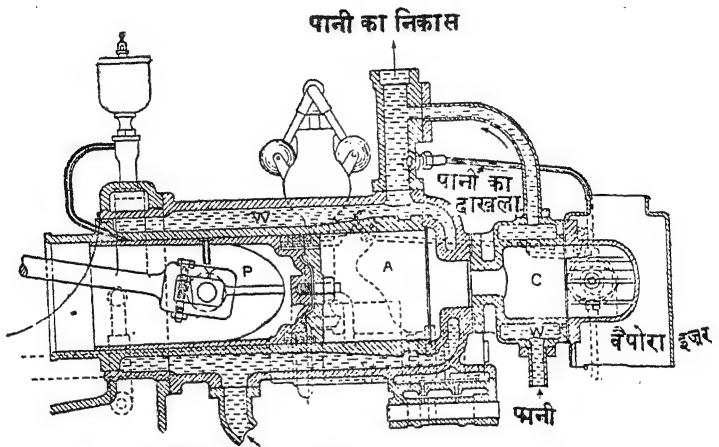
वायु के वाल्व का लीवर जो कि आधी रफतार की एक साइड की शैफ्ट पर लगे हुये कैम द्वारा चलता है भी आयल के पम्प पलंजर को स्प्रिंग के विरुद्ध नीचे दबाता है। यह स्प्रिंग चित्र नं० 16 में लीवर के ऊपर दिखाया गया है। गवर्नर द्वारा तेल की सप्लाई की मात्रा को कन्ट्रोल करके इंजन की रफतार को हीनाधिक करने के अतिरिक्त फालतू तेल का निकास पम्प पलंजर पर लगे हुए शफ्लैजन्स के मध्य फासले को बदल करके कम किया जा सकता है। इस प्रकार पम्प पलंजर के स्टरोक की लम्बाई कम हो जाती है और तेल की मात्रा इंजन पर लोड के अनुसार बदल जाती है। सैक्शन स्टरोक के अन्त के समीप जलने वाला तेल वेपोराइजर में प्रविष्ट होता है और भाप में बदल जाता है जो कि पिस्टन की वापसी स्टरोक पर तंग गर्दन द्वारा कम्प्रैसड द्वारा आई हुई कम्प्रैसड वायु के साथ धीरे २ मिलता है। हत्ता की प्रैशर और दर्जा तापमान कम्प्रैशन स्टरोक पर इग्नीशन दर्जा तापमान पर पहुँच जाती है; जब पिस्टन फिर पीछे हटने को होता है तो तेल और वायु की मिलावट को अपने आप आग लग जाती है और धमाका उत्पन्न होता है और फैलती हुई गैस इंजन को पीछे धकेल ले जाती है। इस पावर



स्ट्रोक के अन्त पर जब पिस्टन फिर आगे आने लगता है तो एगजौस्ट वाल्व खुल जाता है और जली हुई गैस अथवा धुआँ बाहर निकल जाते हैं। तेल को शीघ्रता से अपने आप आग लगाने और तेल को पूर्ण रूप से जलाने के लिये भिन्न २ तेलों के लिये जितने कम्प्रेशन प्रेशर की आवश्यकता हो वह ऐसे तेल को नए इंजन में जला कर ज्ञात किया जा सकता है। रसोलीन तेल



चित्र नं० (१६) वायु के दाखले का वाल्व और तेल का पम्प



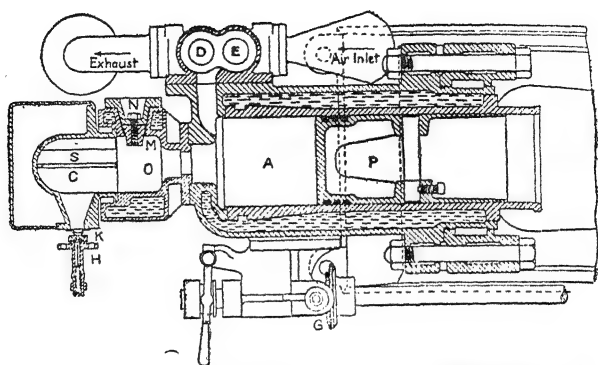
जल जैकट को जाता हुआ पानी

चित्र नं० ( १७ ) होरन्जबी एफरोइड इंजन सन् १८६६ मोडल

रायल डे लाइट तेल के मुकाबले में अधिक कम्प्रेशन चाहता है। तथा इंजन की पावर भी इसके प्रयोग से लगभग 20 फी सदी बढ़ जाती है। इंजन का कम्प्रेशन बदलने के लिये ब्रास बेयरिंग के मध्य और कौनैक्टिंग रोड के बड़े सिरे के मध्य पैकिंग दिया जा सकता है या तेल के अनुसार वेपोराइजर का आकार बदला जा सकता है 1896 में जो इंजन बनाया गया उसके वेपोराइजर के कुछ भाग के आस-पास ठण्डा करने वाले पानी की जैकट थी जैसा कि चित्र नं० 17 में दिखाया गया है। और पृथक गर्म टोपी ताकि तेल की भिन्न २ प्रकारों के लिये तापमान बदला जा सके। और समय से पहले इग्नीशन को भय न रखते हुये अधिक कम्प्रेशन प्रयुक्त करे हुए अधिक थर्मल एफिशियेंसी प्राप्त

की जा सकती थी। गर्म टोपी या बेपोराइजर का वाल्व पानी द्वारा ठण्डे होने वाले भाग के साथ बोटों द्वारा लगता है और ताँबे की तार की बनी हुई गैसकट से बन्द किया जाता है, ताकि गर्मी के निकास के लिये थोड़ी सी जगह रह जाये यह इंजन रशीयन करुड आयल ८८ स्पैसेफिक ग्रैविटी और सोलर आयल ८८५ स्पैसेफिक ग्रैविटी के साथ पूरा विश्वास जनक काम देता था। १८९८ तक २५ हौरस पावर का इंजन बन चुका था जो कि थोड़े से समय तक चलने में ३९ ब्रेक हौरस पावर तक पावर आउट पुट दे सकता था। ९७ पाउंड प्रति वर्ग इंच के प्रेशर पर। साधारण पूरे लोड पर वायु का कम्प्रेशन ६० पाउंड प्रति वर्ग इंच और धमाका होते समय आरम्भ का प्रेशर १८० पाउंड प्रति वर्ग इंच। + सन् १९०० में हौरनज बी एकरायड आयल इंजन में और उन्नति की गई। इसकी बनावट सादी कर दी गई। आयल पम्प के चलाने के लिए आधी रफतार की साइड शैफ्ट पर सख्त कैम लगा दिया गया एगजौस्ट वाल्व को खोलने के लिए ताकि इंजन को स्टार्ट करते समय कम्प्रेशन कम किया जा सके। एक और कैम लगाया गया जो कि एक दस्ती लीबर से चलाया जा सकता था।

भिन्न २ तेलों से अच्छा काम लेने के लिये सलिडर के भीतर कम्प्रेशन को बदलने के लिये पिस्टन और कम्बसचन चैम्बर के मध्य फासला बदलने की आवश्यकता होती थी इस मतलब के लिए ( एम ) ब्लाक भीतर की ओर और खोखली प्याली के रूप



चित्र नं० ( १८ ) होरनर की एरोइड इंजन मॉडल नं० १००

का ढकना ( एन ) लगाया जाता था। वेपोराइजर का तापमान पानी के चकराने से बदला जा सकता है। इस पानी की मात्रा को कन्ट्रोल करने के लिए सलियण्डर के पानी के जैकिट से जो नल आता है उसमें एक कारक लगा दिया जाता है। तेल के दाखिले के वाल्व बौक्स के आस पास पानी की जैकिट हटा दी गई तथा वेपोराइजर से तेल के प्रवेश के वाल्व के ढकने को गर्मी के बहाव की मात्रा कम से कम रखने के लिये छूतो हुई सत्तह को कम से कम कर दिया गया छोटे इंजनों को स्टार्ट करने के लिये वेपोराइजर को गर्म करने के लिये कायल लैम्प प्रयुक्त किया गया। एक लीवर द्वारा जो कि एगजौस्ट वाल्व को कुछ खुला रखने के लिये एक रिलीफ कैम को चलाता है सलियण्डर का कम्प्रेशन कम किया जा सकता है। ताकि एक व्यक्ति फ्लाई व्हील को तेजी से घुमा सके। 25 से उपर अर्थात् 50 और 100

ब्रेक हौरस पावर के इंजनों को स्टार्ट करने के लिए गर्म होने पर एक वायु का पम्प जो कि हैंड व्हील द्वारा चलता है वायु को एक स्टील रैजर वायर में 105 पाउंड प्रति वर्ग इंच के प्रेशर पर धकेलता है। या उचित प्रेशर पर वायु जमा रक्खी जा सकती है, जब कि इंजन चल रहा हो इस मतलब के लिए एक छोटा सा एयर पम्प प्रयुक्त किया जाता है। सलियडर पर एयर वाल्व बौक्स वायु के रैजर वायर से एक पाइप द्वारा जोड़ा जाता है जिसमें दो वाल्व एक रौकिंग लीवर और एक हाथ द्वारा काम करने वाला सम्बन्ध जब पिस्टन पावर स्ट्रोक पर केन्द्र से 15 या 20 दर्जे पर हो और वाल्व अपने स्थानों पर हो तो चालू करने वाला लीवर शीघ्रता से आगे और पीछे हिलाया जाता है। ताकि दबी हुई हवा सलियडर में प्रविष्ट हो जाये और इंजन स्टार्ट हो जाये। 100 ब्रेक हौरस पावर का इंजन जो कि रूस की तेल की कानों में प्रयुक्त किया गया उसमें एगजौस्ट पाइप पर भी पानी की जैकिट बनी हुई थी और वेपोराइजर के गर्म भाग के आस पास वायु की जैकिट ताकि हल्के पेट्रोलियम के जलने वाले भाप ईगनाइट हो सकें। स्टार्ट करते समय वेपोराइजर को गर्म करने के लिये साधारण आयल इन्लैट वाल्व द्वारा कुछ बैनजोलीन उसमें प्रविष्ट करके बिजली की चिगारी द्वारा ईगनाइट करदी जाती थी। यह बैनजोलीन एक पृथक टैंक में स्टरोक की जाती थी और तेल के पम्प के साथ इस का सम्बन्ध तीन मार्गों वाला काक लगा कर किया जाता था जब

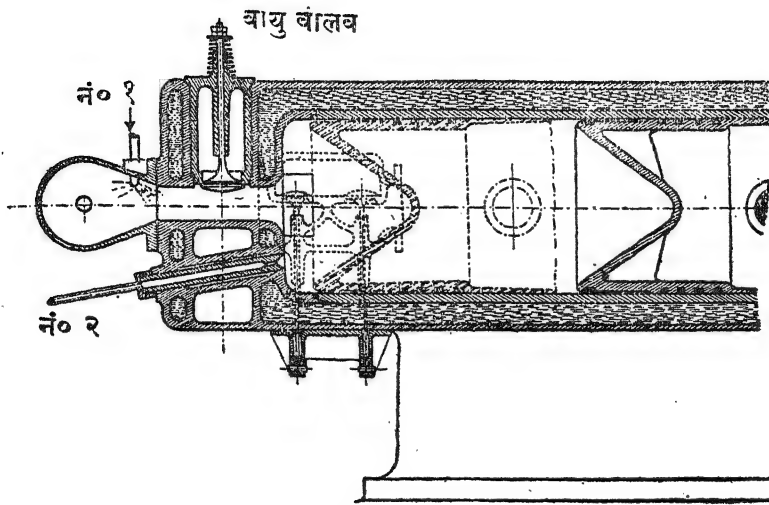
इस प्रकार टैनजो लीन के जलने से बेपोराइजर काफी गर्म हो जाता था तो इस काक को फेर कर बैनजो लीन का मार्ग बन्द कर दिया जाता था और तेल का मार्ग खोल दिया जाता था। बिजली द्वारा चिंगारी पैदा करने के लिये एक मग्नीटो जनरेटर लगाया जाता था, जिसका रोटर कैम शैफ्ट द्वारा घूमता तथा इसमें उत्पन्न हुआ हुआ बिजली का बोलटेज कम्बिसचन चैम्बर में स्पार्क प्लग द्वारा चिंगारी पैदा करता था 1093 में हौरनज बी एकरायड करुड आयल इन्जन को फौजी ट्रैक्टर में लगा कर प्रयोग किया गया। हौरनज बी के बने हुए ट्रैक्टर में दो सिलिंडर का इन्जन लगाया गया और यह 25 टन के बोझ के साथ साधारण सड़क पर 3 मील फी घण्टे की रफ्तार से चलता हुआ 40 मील तक मार्ग में पानी और तेल नया लेने के बिना 40 मील का फासला चल गया। इसलिये 1000 पाउंड का परितोषक उसे दिया गया। ऐसे ट्रैक्टर को 374 मील के सफर पर तेल 329 पाउंड एक टन मील के हिसाब से खर्च होता था। साधारण रूसी पेट्रोलियम जिसकी स्पेसिफिक ग्रैविटी 8246 और भड़क उठने का तापमान 83 दर्जे फार्न हीट था ट्रैक्टर पर चलने वाले इंजन में भी प्रयुक्त किया गया। इस प्रकार के करुड आयल इन्जन में पानी और तेल दोनों ही कम मात्रा में प्रयुक्त होते थे और यह ट्रैक्टर अधिक फासला चल सकते थे। ऐसे ट्रैक्टरों से ही फौज के लिये टैंक बनाने की भी सम्भावना हुई। सब से पहले टैंक बनाने का विचार हौरन बी एकरायड

के केटर पिलर ट्रैक्टर से पैदा हुआ। सन 1908 में 32 ब्रेक हौरस पावर के हौरन बी आयल इंजन की परीक्षा पर ज्ञात हुआ कि इसके गारे भाग ठण्डे रखते हुए यह दस मिनट में स्टार्ट होता था और बड़ी आसानी से स्टार्ट हो जाता था। लगभग 230 चक्र फी मिनट की रफतार से चलता था। 825 स्पैसैफिक ग्रैविटी और 18450 ब्रिटिश थर्मल यूनिट फी पाऊंड गर्मी पैदा करने की शक्ति वाला रूसी पेट्रोलियम वाला बतौर ईंधन प्रयुक्त किया गया। यह फी ब्रेक हौरस पावर एक घंटे में 61 पाऊंड जलता था। और जितनी गर्मी इंजन में पैदा होती थी उसका 22.6 फी सदी मकैनिकल पावर में तब्दील होता था। कम्प्रेशन 85 पाऊंड प्रति वर्ग इंच और धमाके का आरम्भ का प्रेशर 260 पाऊंड प्रति वर्ग इंच था। इस परीक्षा में इंजन का काम बड़ा विश्वास प्रद था। चालू प्रेशर अपेक्षाकृत कम और इंजन की डीजाइन मजबूत और साफ। साफ एक जैसी रफतार से चलता था जिसके कारण इसके पुर्जे बहुत कम घिसते थे और इंजन काफी देर काम दे सकता था। एकरायड ने 1904 में जो नया पेटेंट कराया वे पहले इंजनों के साथ मिलता जुलता ही था। एक तेल के पम्प से दो फवार उत्पन्न होती थी पहली फवार गर्म वाल्व में जो कि पाइलोट चार्ज का काम देता था। और दूसरी सलिलंडर और पिस्टन के मध्य की जगह में। सैक्शन स्ट्रोक में जो फालतू वायु इन दोनों तेलों के मध्य जाती थी उसका दोहरा लाभ था। एक तो बेपोराइज़र में तेल

को अपने आप आग लगाने के लिये और दूसरे सलिएडर में विद्यमान चार्ज को और कम्प्रैस तथा गर्म करने के लिये और उसे आग लगाने के लिये वायु के प्रवेश का वाल्व । इसीलिये वेपोराइजर की तंग गर्दन में लगाया जाता था, जैसा कि चित्र नं० 19 में दिखाया गया है । और एक फालतू वायु का वाल्व एगजौस्ट वाल्व और गर्दन के मध्य लगाया गया । पिस्टन का सिरा गहराईदार था । तेल के प्रत्येक पाउंड वजन के लिये लगभग 15 पाउंड वायु तेल को पूर्ण रूप से जलाने के लिये प्रयुक्त होती थी । परन्तु जब पहली तेल की फवार उस समय भाप में तबदीली होती है जब कि जली हुई गैसों अभी तक वेपोराइजर में विद्यमान हों । और दबी हुई वायु इस में आ रही हो तो केवल 10 पाउंड वायु एक पाउंड तेल को जलाने के लिये प्रयुक्त होती थी । कम्प्रैशन स्ट्रोक में वायु तंग गर्दन द्वारा प्रविष्ट की जाती है और यह बड़ी तेजी से कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होती है, जिस से तेल और वायु खूब हिल जुल कर एक दूसरे से मिल जाते हैं । जिस कारण कम्बसचन अच्छा होने लगता । धमाका पैदा होने से जलता हुआ चार्ज तेजी से सलिएडर में प्रविष्ट होता हुआ फैलता है । कम्प्रैशन बढ़ाता है और इस प्रकार कम्बसचन को पूरा कर देता है ।

इन्हीं इंजनों में तेल का इन्जैक्शन कम्प्रैशन स्ट्रोक के अन्त पर और कम्प्रैशन प्रेशर 90 से 120 पाउंड प्रति वर्ग इंच प्रयुक्त करने से और कंबसचन चैम्बर में कम्प्रैसड गर्म वायु प्रविष्ट





चित्र नं० ( १६ ) दोहरे कम्बसचन का प्रबन्ध

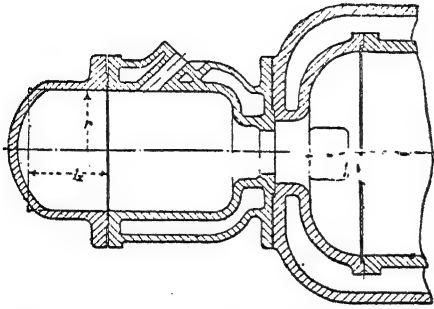
करने से औसत इफैक्टिव प्रैशर और इंजन को ब्रेक हौरस पावर काफी अधिक हो जाती थी। दोहरा कम्बसचन ही प्रयुक्त किया जाता था। जब इंजन हल्के लोड पर चलता था तो पम्प नं० २ को बन्द कर दिया जाता था तो भी इंजन केवल वेपोराइजर में आने वाले चार्ज की सहायता से ही ठीक चलता रहता था। हौरनज बी. एण्ड सन्ज ने इस नई बढौती का कोई लाभ न उठाया और न ही कोई और कारखानेदार इसको प्रयुक्त करने के लिये तैयार हुआ। इसलिए एकरायड ने इस नए पेटेंट की फीस देनी बन्द कर दी। परन्तु 1908 के बाद इसी आधारभूत सिद्धान्त पर कई और लोगों ने ऐसे ही पेटेंट ग्रहण किये। एक-

रायड ने अपने तजुर्बे इसी इन्जन के विषय में जारी रखे और वेपोराइजर के आस-पास पानी की जैकट लगाने से और वेपोराइजर में तेल उचित समय में प्रविष्ट करने से कम्प्रेशन 230 पाउंड प्रति वर्ग इंच तक बढ़ गया और तेल की मात्रा में भी काफी बचत होनी शुरू होगई। इस प्रकार पता चला कि कम्प्रेशन प्रेशर एकरायड में इन्जन में प्रयुक्त हो सकता था।

## डी-ला-वरन आयल इंजन

अमेरिका में यही इन्जन 1893 में डी०ला०वरन कम्पनी ने लाइसेन्स प्राप्त कर के पेश किया इस कम्पनी ने इन्जान की डीजाइन अपने ढंग पर बदल ली और पहले पहल 5 से 32 ब्रेक हौरस पावर तक के इन्जन तैयार किये। सब से बड़े इन्जन के सलिएडर का कुतर 16 इंच और स्टरोक की लम्बाई 20 इंच थी और रफ्तार 200 चक्र प्रति मिनट। कम्प्रेशन प्रेशर 50 पाउंड प्रति वर्ग इंच मिट्टी के तेल पर काम करने के लिये। चित्र नं० 20 इस अमेरिकन मॉडल के वेपोराइजर का करौस सैक्शन दिखाया गया है। जो कि एक सलिएडर के 4 स्टरोक आयल इन्जन में प्रयुक्त होता था। इसका सिरा या गर्म वाल्व केवल ठण्डा नहीं किया जाता था बल्कि सुर्ख गर्म रखा जाता था यह गर्मी चार्ज के जलने के धमाकों से पैदा होती थी।

एक ही आयल पम्प से तेल बहुत सूक्ष्म फवार के रूप में वेपोराइजर की गर्म टोपी की ओर दाखिल किया जाता था



चित्र नं० ( २० ) अमरीकन मोडल वैपोराइज़र

यह फवार शेष जली हुई गैस की गर्मी से या उस वाल्व की गर्मी से बुखारात में बदल जाती थी और भारी अंश इस वाल्व की दीवारों के साथ टकरा कर गर्म हो कर भाप बन जाते थे। कम्प्रेशन द्वारा भी काफी गर्मी उत्पन्न होती थी। सलियडर का सिरा गुम्बद के रूप का था और दूसरे कारखानेदारों ने भी ऐसा ही रूप बनाने का यत्न किया। इस अमेरिकन मोडल का काम साधारण हौरनज वी एकरायड इंजन की तरह ही था। यह इंजन जनता में बड़ा रुचिकर और अमेरिका में बहुत प्रसिद्ध हुआ परन्तु इस में तेल की खपत कुछ अधिक ०.८ पाऊंड फी ब्रेक हौरस पावर के लगभग थी। हौरनज वी एकरायड अमेरिकन मोडल इंजन में कम्प्रेशन ४५ से ५० पाऊंड प्रति वर्ग इंच और पूरे लोड पर मीन इफैक्टिव प्रेशर ४२ पाऊंड प्रतिवर्ग इंच। मेकैनिकल एफिशियेंसी ८२ प्रतिशत और पूरे लोड पर तेल का खर्च लगभग ०.८ पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर था।

वेपोराइज़र के गर्म वाल्व का औसत तापमान 450 दर्जे फार्न हीट के लगभग था । करुड आयल इंजनों में कम्बसचन चैम्बर का हूजम निम्न लिखित फारमूले के अनुसार होना चाहिये । इससे कम नहीं ।

$$\frac{V_2}{V} = \frac{\left(1 - \frac{P_2}{400}\right)^{\frac{1}{4}}}{\left(\frac{P_3}{400}\right)^{\frac{1}{4}} - \left(\frac{P_2}{400}\right)^{\frac{1}{4}}}$$

$V$  = पिस्टन के सिरे से लेकर वेपोरायज़र सहित कम्बसचन स्थान की जसामत

$V_2$  = वेपोरायज़र की कम से कम जसामत

$P_3$  = अधिक से अधिक कम्प्रेशन प्रेशर

$P_2$  = कम्प्रेशन प्रेशर

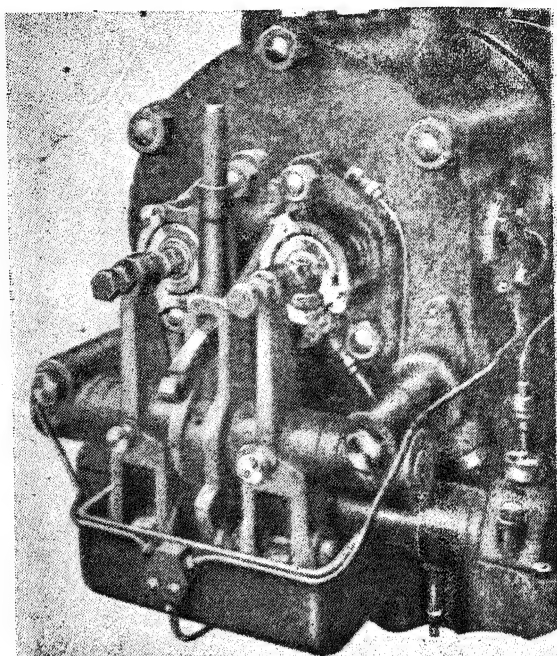
$P = 1.25$

परन्तु यदि तेल और वायु की मिलावट तेल से बहुत तर हो तो यह जिसामत इस से एक तिहाई कम की जा सकती है । अधिक कम्प्रेशन के करुड आयल इंजन अपेक्षाकृत कम तापमान की कम्बसचन चैम्बर के साथ काम कर सकते हैं । क्योंकि कम्प्रेशन ही आवश्यकता से अधिक गर्मी उत्पन्न कर सकता है । ऐसे इंजनों में एगजौस्ट से निकलती हुई जली हुई गैसों का तापमान भी कुछ कम ही रहता है । इसके बाद डी-ला-वरन कम्पनी ने मिस्टर फन्चैटी की सहायता से 100 से 600 हौरस पावर तक के इंजन बनाने शुरू किए जिससे अमेरिका और

मैकसीको के सस्ते करुड आयाल इंजन प्रयुक्त किये जा सकें। इन अधिक पावर के इंजनों में कम्प्रेशन माध्यमिक 280 पाऊंड प्रति वर्ग इंच के लगभग था। इस कम्पनी के जनरल मैनेजर ने तेल के पम्प और फवार देने वाले नौजलस कुछ ऐसे ढंग से बनाए कि पिस्टन और वेपोराइजर के मध्य खाली स्थान बहुत कम हो गया। इस से तेल के खर्च में काफी बचत होती गई और जैसा कि चित्र नं० 21 में दिखाया गया है ऐसा वेपोराइजर बना कर प्रयुक्त किया गया। इस में गर्म टोपी वालव के नीचे एक चपटी डिस्क के रूप में थी। मशीनी ढंगों से छोटे २ कतरों में फाड़ा हुआ तेल अर्थात् एटोमाइजड तेल की फवार आयाल पम्प द्वारा बहुत अधिक मात्रा गर्म और कम्प्रैसड वायु में प्रविष्ट की जाती थी। कम्प्रेशन प्रेशर लगभग 300 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त पर हो जाता था। जिससे धमाके का अधिक से अधिक प्रेशर 450 से 475 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के लगभग होता था और तेल का खर्च केवल 5 पाऊंड फी ब्रेक हौरस पावर अवर के लगभग था। अमेरिका या मैकसीको का कोई भी करुड आयाल तेल जिसको गर्मी पैदा करने की शक्ति लगभग 1900 ब्रिटिश थर्मल यूनिट फी पाऊंड के समान हो प्रयुक्त किया जा सकता है। ऐसा इंजन एक ही सलिलण्डर के साथ 40 से 60 ब्रेक हौरस पावर तक का बनाया जा सका है। और काम बहुत ही अच्छा था और बचत भी थी। इंजन को स्टार्ट करने के लिये पिस्टन ऐसी स्थिति में लाया जाता था

कि वह पावर सरोक शुरू करने के लगभग हो। वेपोराइजर को गर्म करके अ यत्न पम्प को चला कर तेल की फवार छोड़ने के लिये तैयार किया जाता था। तब दबी हुई वायु सलिंग्डर में प्रविष्ट की जाती है। तो तेल के जलने पर पिस्टन पीछे धकेला जाता है। जब इंजन चाल पकड़ ले तो वायु बन्द कर दी जाती है। इतने परिवर्तनों के बाद वह कम्पनी ऐसा करुड आयल इन्जन बनाने के लिये एकरायड का नाम ही प्रसिद्ध करते थे। इस से ज्ञात होता कि पश्चिमी देशों और अमेरिका के लोगों का चरित्र कितना ऊंचा है। एक रायड बर्तानियां की निवासी परन्तु अमेरिक में उसके इंजन के सिद्धांत पर बनाए गए इंजन भी उसी के नाम पर प्रसिद्ध किये जाते हैं। भारतीय लोगों में यह त्रुटि है। यहां के लोग अपना ही नाम प्रसिद्ध करने के लिये यत्न शील रहते हैं। किसी भी स्वतन्त्र जाति को अपनी स्वतन्त्रता स्थिर रखने के लिये और अपने देश की उन्नति के लिये यह आवश्यक है कि उस जाति के लोग ऊंचे विचारों के हों। भारतीय लोगों को ऐसा आचरण करने का यत्न करना चाहिये। इस समय तक करुड आयल इन्जन लैंप से गर्म होकर ही चलते थे। इसके बाद यह प्रयत्न होने लगा कि किसी प्रकार करुड आयल इंजन बाहर से गर्म किए बिना स्टार्ट हो सकें और इस प्रकार के सादी बनावट के इंजन 100 से 150 ब्रेक हौरस पावर फी सलिंग्डर तक बनाने की मांग भी होने लगी। इसके बाद और परिवर्तन यह किया गया कि पिस्टन और कम्ब-

पृष्ठ ६७ का चित्र नं० २१ (पृष्ठ ६८ और ६९ के बीच में)



चित्र नं० (२१) सते-हर डेड और वाकव ग्रेयर

इसी पुस्तक का प्रथम भाग

**आयल इन्जन गाइड**

भी जरूर पढ़िये ।

संचन चैम्बर के तंग मुंह के मध्य स्थान बहुत ही कम कर दिया जाये और कम्बसचन चैम्बर को पूरा २ पानी से ठण्डा करने का प्रबन्ध किया जाये और बाहर से कम्बसचन चैम्बर को गर्म न किया जाए। लम्बा पिस्टन नोकदार सिरे वाला फालतू वायु को लगभग 330 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के प्रेशर पर कम्बसचन चैम्बर में प्रैस करता है। इतने प्रेशर पर इग्नीशन भी हो सकता है और तेल भी पूरी तरह जल सकता है। क्योंकि तेल और वायु के अच्छी तरह मिल जाने के कारण सारी कम्बसचन चैम्बर तेल की एक सी धुन्ध द्वारा भर जाती है। सलिलंडर हैड के दोनों ओर दो इन्जैक्शन वाल्व होते हैं जैसा कि चित्र नं० 21 में दिखाया गया है।

( चित्र नं० २१ पृष्ठ ६८ और ६९ के बीच में देखिये )

तेल का पम्प गवर्नर की ब्रैकट पर लगाया जाता था और कैम शैफ्ट पर लगे हुए एक सख्त कैम द्वारा चलता था सैन्डरी फ्यूगल गवर्नर फालतू तेल के वाल्व पर प्रभाव डालता था। यह इन्जन साफ और भारी था। इसमें धमाके का दबाव 500 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच था और प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर 4 पाऊंड तेल खर्च होता था और 19000 ब्रिटिश थरमल यूनिट गर्मी की पाऊंड पैदा होती थी। इस प्रकार एकरायड का असली इन्जन जिसमें तेल को गर्म कम्प्रेसड वायु के साथ मिलाने पर एक दम इग्नीशन होती थी वह अमेरिका में अधिक कम्प्रेसन के कारण ठण्डा ही स्टार्ट होने के योग्य बड़े अच्छे कड़ड आयल इन्जन में परिवर्तित हो गया।



## तीसरा अध्याय

### डीजल करुड आयल इंजन

1890 के बाद हौरनज बी एकरायड प्रकार के बहुत से इन्जन योरुप के दूसरे देशों बेलजियम, फ्रांस, जर्मनी, आदि में भेजे गए और जर्मनी में ही इनके बनाने के लिये 1895 में एक कम्पनी के साथ निर्णय हो गया और रुडोल्फ डीजल और उसके साथियों को यह इन्जन और इनके काम का ढंग देखने का अवसर मिल गया ।

वह मिट्टी के तेल के इन्टरनल कम्बसचन इन्जन तो पहले बना ही चुके थे, अब उन्होंने करुड आयल पर भी कोल्ड स्टार्टिंग करुड आयल इंजन बनाने का यत्न आरम्भ कर दिया । सन 1892 में डीजल ने बर्तानिया में जो पेटेंट लिया उसमें उसने सब प्रकार के तेल अथवा ठोस बहने वाले और गैस के रूप में प्रयुक्त करने का प्रण किया । इसका नाम उसने “रैशनल हीटकोटर” रखा । इस इंजन में तेल को जलाने की क्रिया पहली सागो क्रियाओं से भिन्न थी । कम्बसचन के लिये जितनी गर्मी की आवश्यकता थी वह बाहर से या कम्बसचन चैम्बर में पाइलोट तेल को जला कर पैदा नहीं की जाती थी । केवल

साधारण वायु को कम्प्रैश कर के यानि कम्प्रैशन इतना अधिक पैदा किया जाता था कि हवा का तापमान तेल के जलने के तापमान के बराबर पहुँच जाता था। इस सिद्धान्त पर तेल को पूरा २ जालने के लिये आधारभूत नियम यह थे।

( 1 ) साफ वायु या कोई नाकारा गैस मिली हुई वायु को सलिंगडर के भीतर ही इतने जोर से कम्प्रैस किया जाए कि उसका तापमान तेल के इग्नीशन के तापमान से भी काफी अधिक हो जाये।

( 2 ) तेल बहुत बारीक फव्वार के रूप में छोड़ा जाये जब कि पिस्टन कम्बसचन चैम्बर की ओर को वापिस आ रहा हो। तेल की इस बारीक फव्वार का प्रवेश धीरे २ होना चाहिये ताकि साथ ही साथ उसका तापमान बढ़ता जाये।

( 3 ) जब तेल का प्रवेश बन्द हो जाये तो इसके फैलाव के लिये प्रबन्ध होना चाहिये ताकि जली हुई गैसों का दर्जा तापमान काफी कम हो जाये और इस प्रकार एगजौस्ट के मार्ग से गर्मी की बहुत कम मात्रा निकल सके। खास प्रबन्ध द्वारा एगजौस्ट का तापमान आम वायु के तापमान से भी कम किया जा सकता है। और फिर उसे दूसरी वस्तुओं को ठण्डा करने के लिये अर्थात् रिफरीज रेटर के लिये प्रयोग में लाया जा सकता है।

( 4 ) सलिंगडर की दीवारों को अप्राकृतिक रूप में गर्म करने की आवश्यकता नहीं रहती। किन्तु उनको ठण्डा करने की आवश्यकता होती है। इंजन को चलाने के लिये और इसके

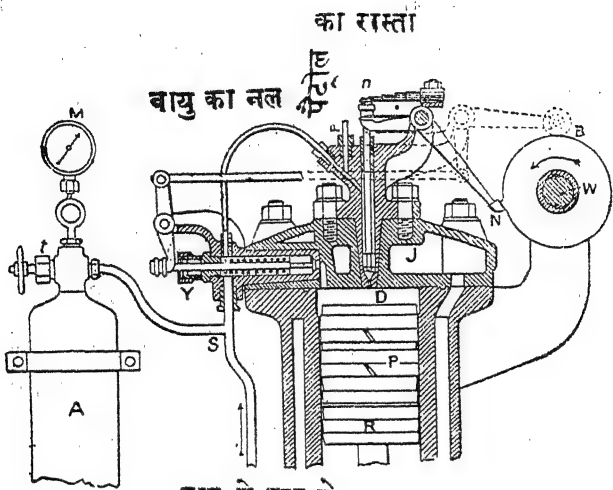
पुर्जों को कसा हुआ और लुब्रीकेटिड रखने के लिये जितनी भी औसत तापमान की आवश्यकता होती है वह सब इंजन के भीतर ही कम्प्रेशन द्वारा पैदा की जाती है। इस लिए यह एकरायड के इंजन से सिद्धान्त में भिन्न था, परन्तु आज कल के जितने भी डीजल इंजन हैं उनमें यह चारों विशेषताएं मौजूद नहीं रहीं। सलिएडर के तापमान को बढ़ाने के बिना पूरा कम्ब-सचन भी नहीं होता क्योंकि अब यह अनुभव से पता चल चुका है कि जिस समय तेल जलता है तो उसका दर्जा कम्प्रेशन के तापमान से काफी अधिक हो जाता है और सलिएडर की दीवारों को ठण्डा करने की आवश्यकता पड़ती है। यदि उसे लगातार काम के लिये प्रयुक्त करना हो। डीजल ने एक ऐसे इंजन पर भी विचार प्रकट किया जो कि पिसें हुए कोयले पर भी अम डीजल इंजनों की तरह ही काम कर सके जिसमें वायु को ठाक मात्रा को कम्प्रैस किया जाये और उसकी गर्मी पानी की फव्वार द्वारा निकाली जाये। तथा फिर वायु को अधिक से अधिक प्रेशर और तापमान के लिये कम्प्रैस किया जाये ताकि कोयले के जलने के तापमान से भी काफी अधिक गर्मी प्राप्त हो सके। कोयले को इगनाइट करने के लिये 250 प्रेशर की आवश्यकता होती थी परन्तु इस इंजन में केवल 90 एटमोस्ट फीयररज पर उसको जलाने का प्रबन्ध किया गया। पिसा हुआ कोयला थोड़ी २ मात्रा में लगातार गर्म वायु के साथ मिलाया जाता था। पिस्टन के स्टरोक के कुछ भाग के बाद कोयला बन्द कर

दिया जाता था ताकि फिर जली हुई गैसों और फालतू वायु के फैलने से यह गैस काफी ठण्डी हो जाये तथा इसका प्रेशर भी शुरु जैसा हो जाये। इसमें भी सलिएडर की दीवारों को बना-वटी ढंगों से गर्म करने की आवश्यकता नहीं पड़ती थी, इस लिये सलिएडर के इर्द गिर्द पानी की जैकिट लगाने की भी आवश्यकता न थी और न ही लुब्रीकेशन की। परन्तु कोयले पर चलने वाला ऐसा इंजन ऐसी शर्तों पर चल नहीं सका। अब तक भी इन्टरनल कम्बसचन इंजनों में कोयला जलाने की कोशिश जारी है। 1893 में डीजल ने एक कम्पनी के साथ जर्मनी में उसके इंजन बेचने का अधिकार दे दिया। उसी वर्ष एक और कम्पनी क्लूप के साथ जर्मनी से बाहर इंजन बेचने के अधिकार का फैसला किया। जून 1893 में इन दोनों कम्पनियों ने डीजल इंजनों पर तजुबे करने के लिये एक लैबोरेटरी थापित की। इन का प्रथम इंजन वर्टीकल प्रकार का था। जिसमें पानी की जैकिट मौजूद न थी। परन्तु सलिएडर के साथ लोहे की चद्दर की जैकिट थी जिसमें गैर मूसल चीज भरी जा सकती थी। कम्प्रेसन चैम्बर का काम पिस्टन के सिरे में सलिएडर की तरह की बनी हुई एक झर्री देती थी जो कि अपने व्यास के सामने में 3 गुणा गहरी थी। इसमें पैराफिन तेल प्रयुक्त होता था जो कि कम्प्रेसड वायु के प्रेशर पर एक रिसीवर से नौजल द्वारा सलिएडर में प्रविष्ट किया जाता था। इसके साथ कोई गवर्नर नहीं था। यह इंजन सफल न हो सका। 1894 में कई और ढंग इंजन में गैस

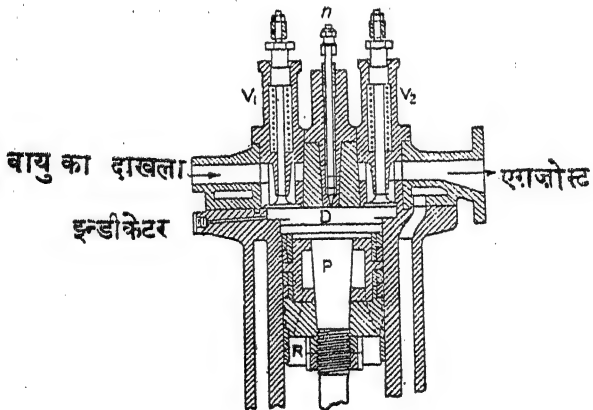
प्रयुक्त करने के लिये वर्तें गये। तेल को एक सलिलण्डर में लगी हुई पेचदार नाली में से गुज़ार कर भाप बना कर प्रयुक्त करने का यत्न किया गया। फिर सलिलण्डर को ठण्डा करने के लिये ठण्डे पानी का प्रयोग किया गया और डीज़ल ने यह परिणाम निकाला कि एक सार प्रैशर पर कम्बसचन होनी चाहिये और तेल सलिलण्डर में शीघ्रता से जाना चाहिये। धीरे २ नहीं जंसा कि पहले सोचा गया था। अक्टूबर 1894 में गैस के तजुबे छोड़ दिये गये और फिर पराफिन तेल पर तजुबे आरम्भ किये। 1895 में एक बिल्कुल नया इंजन पानी की जैकिट सहित बनाया गया। तेल की इंजैकशन के लिये वायु कम्प्रैशर जो कि इंजन से चलता था प्रयुक्त किया गया। कम्प्रैसड वायु में तेल प्रविष्ट करने के लिये कई प्रकार के नौजाल प्रयुक्त किये गये। अक्टूबर 1896 में 4 साल के अनुभवों के बाद एक बड़ा इंजन बना जिसमें पिस्टन और सलिलण्डर के ढकने के मध्य पहलो बार कम्प्रैशन के लिये स्थान छोड़ा गया। सोदीनुमा पिस्टन प्रयुक्त किया गया और फिर इसको भी छोड़ दिया गया। रफ्तार को का अधिक करने के लिये गवर्नर जो कि फालतू तेल को एक वाक्सो वालव द्वारा भेज देता था भी प्रयोग में लाया गया। कम्बसचन एक सार प्रैशर पर होती थी। 1897 में मयूनिच के एक प्रोफेसर शेरोटर ने इस प्रकार के एक वर्टीकल इंजन की जांच की जिसके सलिलण्डर का व्यास 9.8 इंच और स्टरोक की लम्बाई 15.7 इंच वायु के पम्प का व्यास 2.7 इंच और स्टरोक 7.8 इंच

था। एक ही सिलिण्डर था चित्र नं० 22 और 23 में पिस्टन (पी) और तेल का वाल्व ( D ) दिखाये गये हैं। एक छोटा सा वायु का पम्प इंजन द्वारा चलता हुआ वायु को लगभग 50 एटमोस्फियरस् के प्रेशर पर नाली एस में से एक बोतल ( A ए ) में धकेलता था जिससे तेल फव्वार ( डी D ) द्वारा प्रविष्ट हो सके आधी रफ्तार की शैफ्ट ( W डबल्यू ) जो कि करैंक शैफ्ट से हिल द्वारा चलती थी पर हवा के दाखिले के वाल्व ( V<sub>1</sub> ) और एगजॉस्ट वाल्व ( V<sub>2</sub> ) को खोलने के लिये और तेल के पम्प को चलाने के लिये उचित कैम लगे हुये थे। तेल के पम्प के पलंजर के स्टरोक की लम्बाई को बदल कर सिलिण्डर में जाने वाले तेल की मात्रा को घटाया बढ़ाया जा सकता था। यह स्टरोक की लम्बाई एक फाने द्वारा जो कि गवर्नर से चलता था बदली जा सकती थी। इस प्रकार जब इंजन की रफ्तार साधारण नार्मल से कुछ अधिक हो जाती थी तो फालतू तेल का वाल्व खुला रहता था।

बोतल (ए) में से बहुत अधिक कम्प्रैसड वायु वाल्व ( Y ) वाई द्वारा सिलिण्डर में प्रविष्ट करके इञ्जन को स्टार्ट किया जाता था। कम्प्रेशन प्रेशर इतना अधिक होता था कि चैम्बर को पहले गर्म करने की आवश्यकता नहीं रहती थी। तेल 796 स्पैसेफिक ग्रेविटी का प्रयुक्त होता था जिसमें लगभग 85 प्रतिशत कारबन और 19 प्रतिशत हाइड्रोजन थी। इसकी गर्मी पैदा करने की शक्ति 19827 ब्रिटिश थर्मल यूनिट प्रति पाउंड



चित्र नं० ( २२ ) डीजल आइल इंजन



चित्र नं० ( २३ ) डीजल आइल इंजन का सक्शन

थी। प्रोफेसर शरोटर की जांच के अनुसार पूरे लोड पर इसकी रफ्तार 171.8 चक्र फी मिनट पर मीनइफैक्ट प्रेशर 106 पाउंड प्रतिवर्ग इंच था। और इसकी इंडीकेटिक हौरस पावर 26.56 और ब्रेक हौरस पावर 19.87 थी। मकैनिकल एफी शैन्सी 74.8 प्रतिशत और तेल प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर 54 पाउंड खर्च होता था। आधे लोड पर रफ्तार 158 चक्र प्रति मिनट, औसत प्रेशर 73 पाउंड प्रतिवर्ग इंच, इंडीकेटिड हौरस पावर 16.52 ब्रेक हौरस पावर 9.84 मकैनिकल एफी शैन्सी 59.6 प्रतिशत और तेल 6.1 पाउंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर प्रयुक्त होता था। यह जांच इञ्जन को एक एक घण्टा चलाकर की गई। यह इञ्जन 1897 में बनाया गया डीजल के पहले विचार से बिल्कुल भिन्न थे इसके विषय में डीजल ने सब से पहले एक व्याख्यान द्वारा जनता को बतलाया इसके काम के लिए उसने कई एक बुनियादी सिद्धान्त निश्चित किये जैसे साधारण हवा को सीधे ही कम्प्रेशन के लिये प्रयुक्त किया गया। पानो की फवार का प्रयोग छोड़ दिया गया और तेल बड़े ऊँचे कम्प्रेशन पर ठण्डी और शुद्ध वायु द्वारा कम्बस-चन चैम्बर में प्रवष्ट करने का प्रबन्ध किया गया। इससे एक तो तेल और वायु ठीक प्रकार परस्पर मिल जाते थे तथा दूसरे तेल की गैस भी अच्छी प्रकार बन जाती थी तेल के कुछ कण पहले अधिक वायु में भाप में बदल कर शेष तेल को जलाने में सहायता देते थे। यदि तेल को जलाने कुछ कठिनाई हो तो



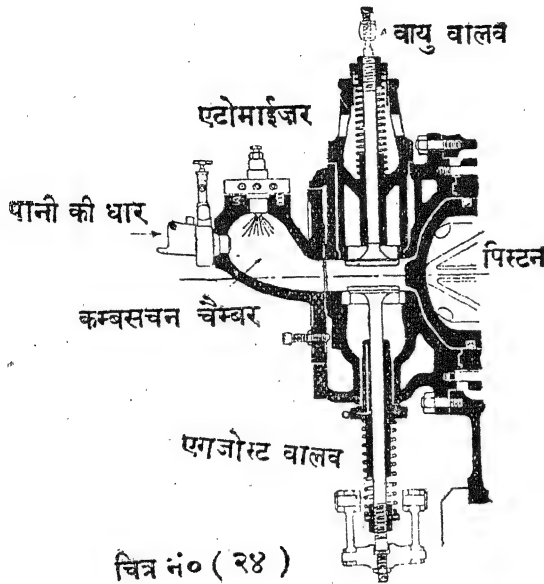
दोहरा प्यूल प्रयुक्त किया जा सकता है । या तो तेल के वाल्व के सिरे पर कुछ बून्दें इग्नीशन आयल की आम तेल से आगे आगे दाखिल की जाएं या पहले इग्नीशन आयल पम्प किया जाये और फिर आम तेल 1890 में बनाये गये एकरायड इंजन और 1897 के डीजल इंजन में बड़ा अन्तर यह था कि डीजल ने तेल के इंजेक्शन के लिये बहुत अधिक कम्प्रेशन पर वायु प्रयुक्त की । एकरायड के इंजन में तेल का पम्प और नौजल तेल को शीघ्रता से चैम्बर में कम्प्रैसड वायु के साथ मिलाते थे । इसलिये एकरायड के इंजन का इंजेक्शन बिना वायु के था और डीजल इंजन में इंजेक्शन अधिक प्रेशर पर कम्प्रैसड वायु के साथ था । इसलिये अधिक पावर के इंजनों में कई एक मरहलों में वायु को कम्प्रैसड किया जाता था । इसलिये यह अधिक कष्टदायक था । आज कल के डीजल इंजनों में तेल के इंजेक्शन क कम्प्रै-वायु का प्रेशर इग्नीशन प्रेशर से भी अधिक होना चाहिये । क्योंकि जब वायु तेल के वाल्व में से गुजरती है और कम्बसचन चैम्बर में फैलती है तो वह काफी सीमा तक ठण्डी हो जाती है अब जर्मन लोग एकरायड इंजन तैयार करते हैं परन्तु नाम डीजल का चलाते हैं । एकरायड इंजन की तरह ही तंग मुंह वाली कम्बसचन चैम्बर भी प्रयुक्त करने लगे हैं परन्तु फिर भी नाम डीजल का ही चलता है । आज कल सड़कों पर काम करने वाली गाड़ियों में प्रयुक्त होने वाले छोटे इंजनों में वायु

और तेल को मिलाने का यह ढंग बहुत लाभदायक सिद्ध हो रहा है। संक्षेप से यह कहना चाहिये कि यद्यपि संसार भर में डीजल इंजन बहुत प्रसिद्ध हो रहे हैं परन्तु सब इंजनों में बिना वायु के इंजैक्शन का सिद्धान्त जो एकरायड ने पहले पहल संसार को बताया प्रयुक्त हो रहा है।



## चौथा अध्याय

एकरायड के सिद्धान्त पर ह्वी आयल इंजन की उन्नति 1904 के बाद कई और लोगों ने तेल के इंजनों के पेटेंट लिए परन्तु सब से अधिक सफलता प्राप्त करने वाला रसटन टरौक्टर एंड कम्पनी ने 1909 में तैयार किया और यही सन् 1915 तक भारी तेल पर ठण्डा ही चलने वाला कम्प्रेशन इग्नीशन आयल इंजन बन गया। इस इंजन में पहले पहल 280 पाउंड प्रतिवर्ग ईंच की कम्प्रैसड वायु में तेज प्रविष्ट किया जाता था। तेल प्रविष्ट करने से पहले कम्बसचन चैम्बर अर्थात् गर्म वाल्व को लैम्प द्वारा बाहर से गर्म किया जाता था। तेल के प्रवेश का समय कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त के समीप होता था। यह तेल एक पम्प द्वारा एंटोमाइजर में से प्रविष्ट होता था। गर्म वाल्व तथा कम्बसचन चैम्बर के आस पास पानी के लिये कोई जैक्ट न थी। इस के तापमान को ठीक रखने के लिये लगभग 2 पाउंड पानी प्रति ब्रेक हौरस पावर बोअर के हिसाब से इन्जैट किया जाता था। सर्लिएडर और कम्बसचन चैम्बर के मध्य छोटी सी तंग गर्दन विद्यमान थी जैसा कि चित्र नं० 24 में दिखाया गया है। इस इंजन की विशेषता यह थी कि कुरुड आयल बिल्कुल बारीक २ अंशों में फट जाये।



चित्र नं० ( २४ )

रस्टन और प्रोक्टर का गर्म वाल्व वाला करुड

आइल इंजन

यह इंजन 205 चक्र प्रति मिनट की रफ्तार से चलते हुए 50 हॉरस पावर तक बनाए गये। तेल का पम्प एक गहरे कैम द्वारा चलता था और तेल एक बारीक छलनी या फिल्टर में से गुजर कर आयल पम्प में जाता था और एटोमाइजर द्वारा फवार के रूप में कम्प्रेशन स्टरोक के अन्त पर वेपोराइजर में प्रविष्ट किया जाता था। इसका वेपोराइजर गर्म रक्खा जाता था परन्तु इतना अधिक नहीं कि वह लाल हो सके। इगनीशन

अपने आप नियमित रूप में होता रहता था। कम्प्रेशन प्रेशर लगभग 280 पाउंड प्रतिवर्ग इंच और धमाके का शुरू का प्रेशर लगभग 420 पाउंड प्रतिवर्ग इंच था। इसमें या तो रूसी करुड आयल जिसकी 60 दर्जा फार्न हीट पर स्पेसिफिक ग्रैविटी 815 थी और गर्मी उत्पन्न करने की शक्ति प्रति पाउंड 9100 थी या इटैलियन बचा हुआ तेल यानि पेट्रोल और कैरोसीन आयल कशीद करने के बाद जो बाकी बच जाता है। इसकी स्पेसिफिक ग्रैविटी 947 थी और गर्मी पैदा करने की शक्ति प्रति पाउंड 18620 कैलरी। पूरे लोड पर 205.7 चक्र प्रति मिनट की रफ्तार पर 2 घंटे तक निरन्तर चलते हुए इसकी ब्रेक हौरस पावर 51.8 और तेल की खपत 23.25 पाउंड प्रति घंटा या 45 पाउंड प्रति ब्रेक हौरस अवग थी। आधे लोड पर लगभग पूर्ण रफ्तार पर 2 घंटे तक निरन्तर चलते हुये इसकी ब्रेक हौरस पावर 50.8, तेल की खपत प्रति घंटा 24.9 पाउंड या प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर 49 पाउंड थी। इंजन का मोन इफैक्टिव प्रेशर पूरे लोड पर रूसी करुड आयल के साथ 83 पाउंड प्रति वर्ग इंच और इटैलियन तेल के साथ 80 पाउंड प्रति वर्ग इंच। परीक्षा में सारा समय एक जैसी रफ्तार चलता रहा। जिस समय लोड हटा दिया गया तो रफ्तार 206 से 208 चक्र प्रति मिनट हो गई। इस इन्जन में एकरायड इन्जन के मुकाबले में तेल की काफी बचत प्रकट हुई। बिना वायु के इन्जैक्शन वाले इन्जनों में सब से जरूरी बात यह है कि तेल

वायु के साथ मिलकर धुन्ध के रूप में बदल जाए अर्थात् तेल की भाप ठीक प्रकार से बन जाये और फिर यह वायु से बिल्कुल मिल जुल जाये। इस प्रकार से सारे का सारा तेल जलने की आशा हो सकती है। तेल की भाप फैल कर ठण्डे स्थान पर लगने से पहले ही जल जानी चाहिये। अन्यथा ठण्डे स्थानों के साथ लगने से तेल के जलने की गति कम पड़ जाती थी। कई एक नये इन्जनों में बहुत छोटे २ छेदों में से नौजल में तेल की धुंधली फवार शीघ्रता से प्रविष्ट की जाती है। एक तेज़ी से काम करने वाला पम्प इस काम के लिये लगाया जाता है। एटो-माइज़र में इस तेल को जोर से घुमाया जाता है जिससे वेपो-राइज़र में प्रविष्ट होते समय यह तेल जोर से कम्प्रैसड वायु में मिलता है। बिना वायु के इन्जैक्शन के इन्जनों में सब से बड़ा लाभ इन की सादगी है।

## कोल्ड स्टार्टिंग रसटन इन्जन

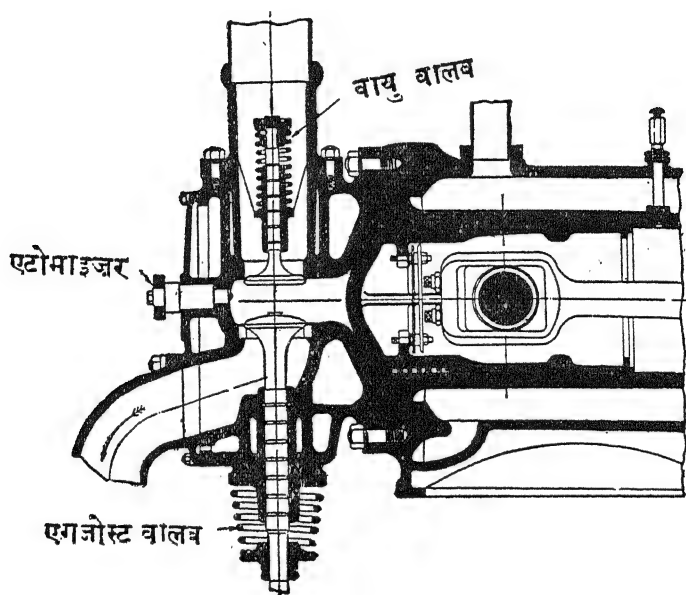
रसटन प्रौक्टर कम्पनी ने यह सिद्धान्त ठीक प्रकार समझ लिया कि अधिक कम्प्रैशन और तेल को बारीक २ अंशों में फाड़ने से इंजन की थरमल ऐफीशैन्सी बढ़ सकती है। उन्होंने एटोमाइज़र उत्तम प्रकार का बनाने का यत्न जारी रखा और साथ ही साथ कम्प्रैशन को बढ़ाने के साधन भी सोचते रहे। 1912 में उन्होंने आम अवस्थाओं में काम करता हुआ बहुत ही अच्छा करुड आयल इन्जन बनाया। जिसको कम्बसचन

चैम्बर बाहर से गर्म किये बिना चलाने का यत्न किया गया। इस में उनको काफी सफलता प्राप्त हुई। साथ ही साथ सन् 1914 के महायुद्ध में बहुत ही घटिया प्रकार के करुड आयल भी प्रयोग में लाये गए, क्योंकि पेट्रोलियम से जितना भी पेट्रोल और मिट्टी का तेल प्राप्त किया जा सकता था। वह अधिक से अधिक मात्रा में निकालने के बाद बाकी जो करुड आयल बहुत गाढ़ा सा बचता था उसको भी लाभदायक ढंगों से प्रयोग में लाना आवश्यक हो रहा था। जब युद्ध के कारण इन इन्जनों के लिये उचित करुड आयल मिलना कठिन हो रहा था तो एंगलो मैक्सिकन तेल जिसकी स्पैसिफिक ग्रेविटी 95 होती थी वह 75 प्रतिशत 25 प्रतिशत करियूसोर के साथ मिलाकर प्रयुक्त किया जाता रहा। इस से भी बहुत विश्वासप्रद रूस से इंजन चलते रहे। एक तजुर्बे में इस प्रकार का 70 ब्रेक हौरस पावर एक सल्लिएडर का इन्जन 2 मास तक 144 घंटे की सप्ताह की औसत पर पूरा २ काम देता रहा। जैसा कि चित्र नं० 25 में दिखाया गया है। इस की कम्बसचन चैम्बर के आस पास जैकिट विद्यमान थी जिस में से ठण्डा पानी गुजरता हुआ इसके तापमान को उचित सीमा में रखता था। 250 पाउंड प्रति वर्ग इञ्च के कम्प्रेसन पर यह इन्जन बाहर से गर्म किये बिना आसानी से चल जाते थे। इसलिये यह कोल्ड स्टार्ट इन्टरनल कम्बसचन करुड आयल इन्जन कहलाए जाने लगे। कई एक चक्र देने के उपरान्त लगभग 30 सैकिएड में एक दसती चक्र द्वारा वायु के

वालवस बन्द कर दिये जाते हैं ; और तेल का पम्प चालू कर दिया जाता है । फिर तेल के प्रत्येक चार्ज को गर्म कम्प्रैसड वायु द्वारा स्वयं ही आग लगती जाती है । तेल की फवार दाखिल होने से पहले सलियडर में लगभग 420 पाऊंड प्रति वर्ग इञ्च का प्रेशर उत्पन्न हो जाता है । इसका स्प्रे नौजल बहुत ही अच्छी प्रकार का बनाया गया । इसी नौजल का नाम एटोमाइजर है । क्योंकि यह गाढ़े तेल के बारीक २ कण बना देता है । तेल का पम्प जो कि टैंक से तेल को चूस कर डिलिवरी पाइप द्वारा एटोमाइजर में भेजता है यह पम्प एक तेज नोक वाले कैम द्वारा चलता है । ताकि जिस समय वेपोराइजर में जाना हो ठीक उसी समय इस कैम की नोक तेल के पम्प को चालू करदे और तेल वेपोराइजर में उचित समय पर पहुँच जाये । उसके बाद शीघ्रता से वेपोराइजर में तेल का जाना अपने आप रुक जाए । कम्प्रेशन स्ट्रोक के अन्त पर यह तेल वेपोराइजर में प्रविष्ट होता था । पम्प के चलने पर तेल का प्रेशर स्प्रिंगदार नीडल वालव जो कि इंजेक्शन नौजल के छेद को बन्द किए रखता है । उठ जाता है और यह छेद तेल के जाने के लिये खुल जाता है । इस प्रकार इन इंजनों में तेल का पम्प ठीक नियमानुसार अपने कैम द्वारा काम करने के योग्य होना चाहिए । वास्तव में इस इंजन का विश्वास प्रद काम तेल के नियमानुसार उचित समय पर कम्बसचन चैम्बर में जाने पर निर्भर है । जब तेल का चार्ज वेपोराइजर में चला जाता है तो तेल का वालव शीघ्रता से



अपने स्थान पर वापिस बैस जाता है। और उस के बाद तेल का कोई बिन्दु वेपोराइजर में नहीं जा सकता।



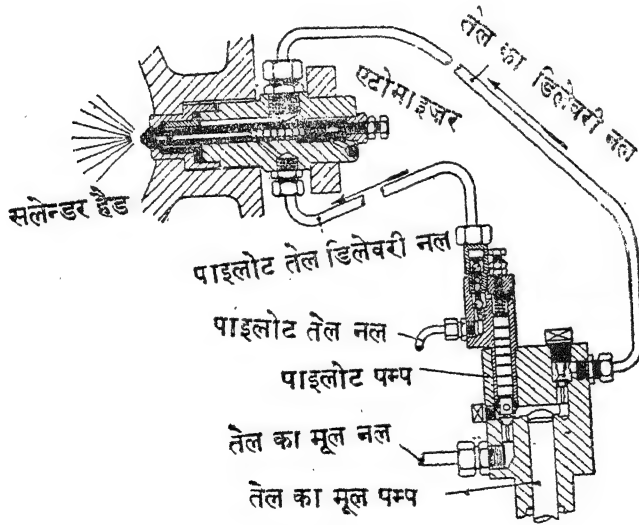
चित्र नं० ( २५ ) रस्टन कोल्ड स्टार्ट करोड इंजन

एकरायड इंजन में आयल पम्प का काम बिल्कुल समय पर ठीक २ होते रहने के कारण नौजल के छेद अर्थात् तेल के मार्ग साफ सुथरे रहते हैं। उनके साथ तेल की बून्दों के जमे रहने की कोई सम्भावना नहीं रहती। इसलिये तेल के चोए के कारण इंजन में कोई कठिनाई उपस्थित नहीं होती। जब कि डीजल इंजन के वायु सहित इन्जैक्शन में। इस प्रकार के दोष से

इंजन बिल्कुल नष्ट हो जाते हैं। जब अधिक भारी तेल पर यह इंजन काम करते हैं तो कम्प्रेशन स्ट्रोक की समाप्ति से लगभग 15 दर्जे पहले इंजैक्शन शुरू होता है। कम्बसचन चैम्बर की बनावट इस प्रकार की है कि उसमें प्रविष्ट होने वाला तेल खूब हिलता जुलता रहता है। जिसके कारण आग शीघ्रता से सारी चैम्बर में फैल जाती है और तेल पूरी तरह जल सकता है। जिस समय तेल को आग लगनी शुरू हो तो चैम्बर में सारा चार्ज बड़े जोर से कम्पाए मान रहना चाहिए ताकि आग शीघ्रता से सारे चार्ज को अपनी लपेट में ले सके और सारे का सारा चार्ज बहुत थोड़े समय में ही जलकर अपनी पूरी पावर पैदा करने के योग्य हो। क्योंकि यदि गर्मी के फैलने में अधिक समय लगेगा तो गर्मी की काफी मात्रा सल्लिण्डर की दीवारों को चले जाने के कारण इंजन को थरमल एफी शैन्सो काफी कम होती जाती है। जिसके कारण इंजन का आउट पुट कम रहता है अर्थात् हम जलने वाले तेल से पैदा होने वाली सारी गर्मी का लाभ नहीं उठा सकते। इसलिए इग्नीशन का समय कम से कम होना चाहिये। एकरायड इंजन में यह विशेषता है कि उसमें इग्नीशन शीघ्रता से चार्ज की एकसार जिसामत पर होता है और धमाके पर शुरू का प्रेशर 560 से 600 पाउंड प्रतिवर्ग इंच के लगभग प्राप्त हो जाता है। और तेल की गर्मी का बहुत सा भाग तो सट-पट पैदा हो जाता है और थोड़ा सा हिस्सा बाद में कुछ धीरे २ पैदा होता रहता है। जितना यह अन्त का

भाग कम रहेगा उतनी ही इंजन की एफी शैन्सी अच्छी मिल सकेगी। यह सारा काम आयल पम्प की फुर्ती पर ही निर्भर होगा। और आयल पम्प की फुर्ती उसे चलाने वाले कैम के रूप और बनावट पर निर्भर होगी। इसलिये यह कैम आयल पम्प और एटोमाइज़र ही एकरायड इंजन के अच्छा या बुरा होने के उत्तरदायी हैं। इंजन की गति को बढ़ाने-घटाने के लिये सैन्टरी फ्यूगल गवर्नर प्रयुक्त किया जाता है, जो कि तेल की मात्रा को बढ़ा-घटा सकता है। इंजन की गति तेल की मात्रा के अनुसार बढ़ती-घटती है। जो तेल बहुत गाढ़े और भारी हों अर्थात् जिनके बहने की शक्ति बहुत कम हो और आग पकड़ने का तापमान कुछ अधिक हो जैसे कि खजूरों का चिकना तेल या टार तेल जिसकी स्पेसिफिक ग्रेविटी 1.019 के लगभग हो उनको पहले ही टैंक में गर्म करने की आवश्यकता है ताकि वह डिल्वरी पाइप और फिल्टरों में से गुजर कर उस स्थान तक पहुँच सकें जहाँ से एगजौस्ट वाल्व की गर्मी इनको मिलना आरम्भ होती है। या तेल को चलाते समय कुछ हल्का तेल प्रयुक्त कर लिया जाए। जब तक कि एगजौस्ट वाल्व की गर्मी गाढ़े तेल को गर्म करने के लिए काफी न हो जाए। इस प्रकार पाइलौट इग्निशन के प्रयोग से इंजन का काम अधिक भारी तेलों पर भी विश्वास प्रद होता रहता है। भारी तेल से पहले पाइलौट तेल कम्बसचन चैम्बर में पहुँचना चाहिये स्प्रेयर के साथ दो स्प्रिंगदार नीडल वाल्वज होते हैं, उनमें से भीतरी

वाल्व तो पाइलौट तेल कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट करता है और बाहर वाला वाल्व जो कि नाली के रूप का होता है भारी तेल को कम्बसचन चैम्बर में पहुँचता है। इस प्रकार का पाइलौट इन्जैक्शन का प्रबन्ध चित्र नं० २६ में दिखाया गया है। तेल के पम्प का पलंजर सीढ़ी नुमा बनाया जाता है। छोटा पाइलौट पम्प तेल के इस प्रकार के इस प्रकार के पलंजर पर धक्का लगाने से काम करता है। ताकि इसकी इगनीशन ठीक उस समय हो जब कि गाढ़े तेल को फवार कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होने वाली हो।

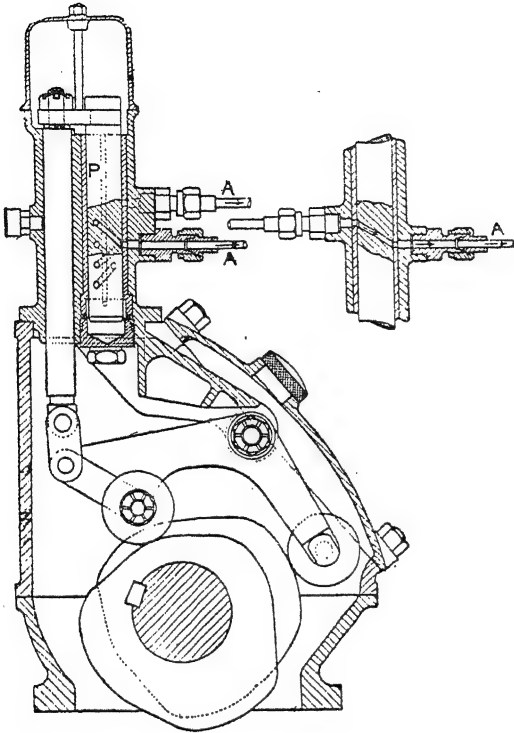


चित्र नं० ( २६ ) पाइलौट इगनीशन

## तेल को बांटने का यन्त्र अर्थात् फ्यूल डिस्ट्रीब्यूटर

बड़े इंजनों में रसटन फ्यूल डिस्ट्रीब्यूटर जो कि चित्र नं० 27 और 28 में दिखाया गया है इस अभिप्राय के लिये लगाया जाता है ताकि जब सलिएंडर के इंजनों को संख्या एक से अधिक हो तो सब सलिएंडरों को तेल का पूरा २ भाग मिलता रहे। अर्थात् किसी सलिएंडर को कम और किसी को अधिक नहीं मिलना चाहिये। यदि ऐसा होगा तो अधिक तेल प्राप्त करने वाले सलिएंडर पर लोड भी अधिक होगा। तेल के पम्प का रैसी प्रोकेटिंग पलंजर ( पी ) चित्र नं० 27 में दो छेद होते हैं जिनमें से एक प्रवेश का और दूसरा निकास का काम देता है। और तेल के भिन्न सलिएंडरों के एटो माइजरस् को बारी बारी तेल जाने के मार्ग भी विद्यमान होते हैं। यह पलंजर एक दोहरे कैम द्वारा पम्प सलिएंडर में ऊपर नीचे चलता है। चित्र नं० 27 व 28 में (A) तेल के निकास के छेद को बताता है। और चित्र नं० 28 में नाली (E) तेल के पम्प से डिस्ट्रीब्यूटर को जाती हुई दिखाई देती है। एक फिरने वाला पेच ( e ) पम्प के ढांचे के नीचे इंजन की गति को ठीक करने के लिए लगाया जाता है।

इस पम्प में से थोड़ा बहुत चोए का तेल इंजन के चलने वाले हिस्सों के लिये लुब्रिकेशन का काम देता रहता है। यह



चित्र नं० ( २७ ) तेल की बाँट का यन्त्र

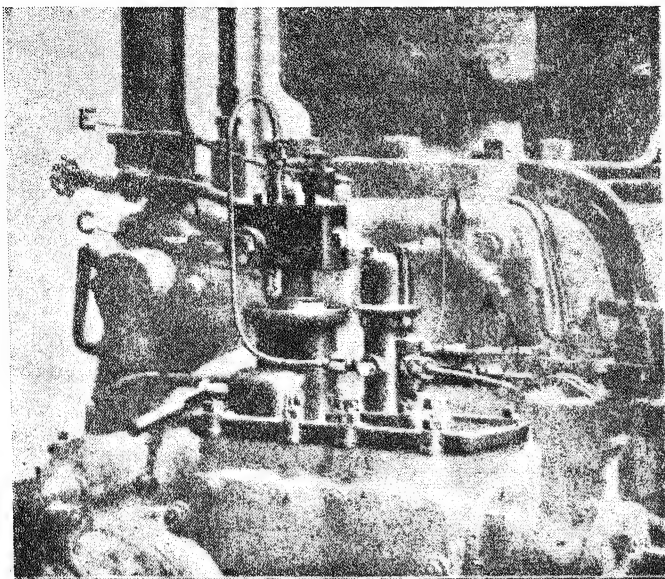
( चित्र नं० २८ पृष्ठ १० और ६१ के बीच में देखिए )

चोए का तेल ड्रेन पाइप द्वारा वापिस टैंक में जाता रहता है। इस डिस्ट्री ब्यूटर की सहायता से एक टी पम्प होने के बावजूद सब सिलिण्डरों को बराबर २ तेल मिलता रहता है। रसटन करुड आयल इंजनों में पूरे लोड पर ३८ से ४२ पाउंड प्रति

ब्रेक हौरस पावर अवर तेल खर्च होता है। जो भी इंजन बनते हैं अब वह मैसरस् रसटन और हौरनज बी की वर्कशाप में पहले जंच लिये जाते हैं। यह इंजन ठण्डे ही लगभग 30 सैकिएड में स्टार्ट हो जाते हैं। और 5 मिन्ट के अन्दर अन्दर पूरा लोड उठा सकते हैं। कई घन्टो तक यह एक जैसे और निश्चित गति पर चलते रहते हैं। कोई विशेष रक्षा नहीं करनी पड़ती। सिवाय इसके कि फ्यूल और लुब्रीकेटिंग तेल ठीक सप्लाई होते रहें। ठण्डा करने वाला पानी बाहर निकलते समय 120 दर्जे फारन हीट तक गर्म हो जाता है। लगभग 10 प्रतिशत फालतू लोड सरलता से सहन कर सकते हैं। बेयरिंगज भी कोई विशेष गर्म नहीं होते और न ही कनेक्टिंग रोड का बड़ा सिरा 12 सल्लिडर के हौरीजेंटल कम्प्रेसन इगनीशन के हैवी आयल इन्जन भी 1915 वाले मॉडल पर बनाए जा रहे हैं। प्रत्येक सल्लिडर 175 चक्र प्रति मिन्ट की गति पर 130 ब्रेक हौरस पावर तक पैदा करता है।

इस इंजन पर लोड बढ़ाने घटाने से भी आवाज में कोई खास अन्तर नहीं पड़ता था। 220 ब्रेक हौरस पावर के इंजन में 4 पाउंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर के लगभग तेल खर्च होता है। इसकी ब्रेक थरमल एफ़िशियेंसी 35.3 प्रतिशत तक पूर्ण लोड पर होती है। रसटन के वर्टीकल कोल्ड स्टार्ट 4 सल्लिडर के कुरुड आयल इन्जन 419 ब्रेक हौरस पावर 250 चक्र प्रति मिन्ट, सल्लिडर का व्यास 1.6 इंच और पिस्टन लम्बाई 22

पृष्ठ ८६ का चित्र नं० २८ ( पृष्ठ ६० और ६१ के बीच में )



चित्र नं० ( २८ ) रास्टन कूल डीस्तीन्ग मशीन

सभी प्रकार की टैकनिकल पुस्तकें

मिलने का पता—

देहाती पुस्तक भण्डार,

चावड़ी बाजार देहली ।



इंच के भी तैयार होते हैं। जिनमें पूर्ण लोड पर 403 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर तेल खर्च होता है। थरमल एफी-शैन्सी 34'8 फी सदी एक सलियण्डर के हौरीजॉंटल इंजन 170 ब्रेक हौरस पावर तक और 2 सलियण्डर के हौरीजॉंटल इंजन 340 ब्रेक हौरस पावर तक बनते हैं। वर्टीकल इंजन हौरीजॉंटल इंजनों की अपेक्षा अधिक गति पर चल सकते हैं और इनके लिये कम जगह प्रयुक्त होती है। इस लिये बिजली घरों के लिये यह अच्छे रहते हैं। ऐसे इंजन प्रायः प्रति सलियण्डर 125 ब्रेक हौरस पावर तक पैदा कर सकते हैं और 6 सलियण्डर के इंजन 900 ब्रेक हौरस पावर तक और लौड हो सकते हैं। 220 चक्र प्रति मिन्ट से 450 चक्र प्रति मिन्ट की गति तक के इंजन मिल सकते हैं।

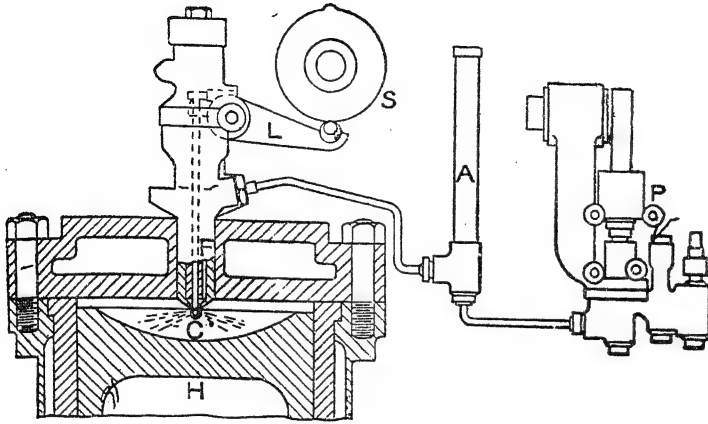
बिजली घरों में प्रयुक्त होने वाले रसटन करुड आयल इंजनों के विषय में पूछ-ताछ करने से यह पता चलता है कि इनमें तेल का खर्च 46 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर के लगभग होता है। और बिजली के द्वारा फी प्रति किलोवाट अवर 41 पाऊंड। इन इंजनों के सलियण्डर 16 इंच व्यास और 22 इंच स्ट्रोक लम्बाई के होते हैं। गति 250 चक्र प्रति मिन्ट सब से अधिक सलियण्डर लाइनर चोटी के लगभग घिसता है।

## विकर्ज बिना वायु इंजैक्शन के आयल इंजन

एक और एकरायड सिद्धान्त पर काम करता हुआ करुड आयल इंजन विकर्ज लिमिटीड ने बनाया। सन् 1914 के महा

युद्ध में बर्तानियों की सब डुबकनी क्रिश्टियों में एकरायड सिद्धान्त के इंजन ही प्रयुक्त किये जाते रहे। चित्र नं० 29 में विकर इंजन का इजैक्शन सिस्टम दिखाया गया है। इसका तेल पम्प ( P ) तेल हाइड्रोलिक एक्ज्यूमीलेटर ( A ) में भेजता है।

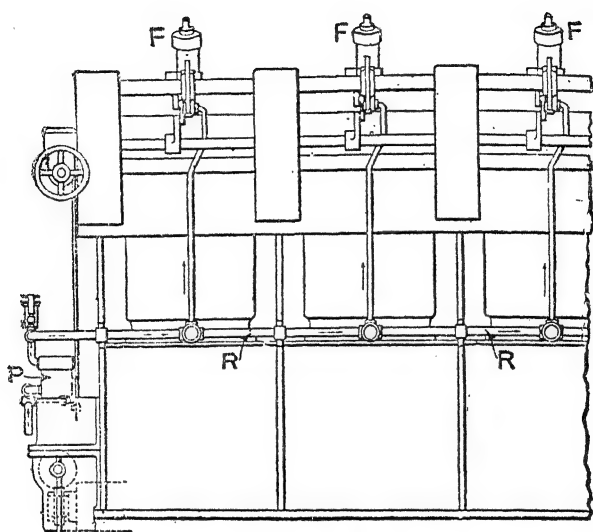
इस एक्ज्यूमीलेटर में हर समय एक जैसा प्रेशर 4000 पाउंड प्रति वर्ग इंच के लगभग रहता है। यह एक्ज्यूमीलेटर काफी बड़ा होता है और इसमें तेल काफी सीमा तक कम्प्रेस हो सकता है। तेल के वाल्व का ठकना हमें सलिंगडर में जाने वाले तेल की मात्रा बतला सकता है। इस इंजन में आयल पम्प की सहायता से यह माप नहीं किया जा सकता, क्योंकि वहां अधिक प्रेशर होने के कारण तेल की ठीक ठीक जिसामत का पता नहीं लग सकता। जब तेल का वाल्व F खुलता है तो तेल इसमें से अधिक प्रेशर पर कई एक छोटे २ छेदों द्वारा वह कर धुन्ध के रूप में बदल जाता है और कम्बसचन चैम्बर में पहले ही से विद्यमान लगभग 380 पाउंड प्रतिवर्ग इंच के प्रेशर की अधिक मात्रा कम्प्रेसड वायु के साथ मिल जाता है। इस प्रकार कम्बसचन चैम्बर C में इस तेल को इगनाइट करने के योग्य कम्प्रेसन और तापमान पैदा कर देता है। तेल के कम्बसचन चैम्बर में जाने का उचित टाइमिंग गरारी द्वारा बाँधा जा सकता है। यह गरारी कैम शैफ्ट ( S ) की स्थिति को बदल सकती है। तेल का वाल्व अपने स्थान में लगभग 18 पाउंड के जोर वाले स्प्रिंग द्वारा बैठा रहता है। इस वाल्व की डण्डी लीवर ( L ) एल द्वारा चलती है।



चित्र नं० ( २६ ) विकरज का वायु रहित इनजेक्शन सिस्टम

डुबकनी किश्तियों में 12 सलियडर के इंजन प्रयुक्त किये जाते हैं। इन इंजनों में एक ही पम्प ( P ) चित्र नं० 30 एक साँझी रेल या तेल की बड़ी नाली अर्थात् प्रेशर मेन ( आर ) को तेल देता है। इस बड़ी नाली में से प्रत्येक तेल के वालव के लिये नालियां निकाली जाती है यह तेल के वालव चित्र नं० 30 में ( F F ) से प्रकट किये गये हैं। इस सिस्टम को विकरज का कौमनरेल सिस्टम कहा जाता है।

ऐसे तेल के पम्प में 4 पलंजर होते हैं जो कि 12 सलियडरों के लिए तेल मुहिया करते हैं। चूंकि तेल का प्रेशर एक सार रहता है इसलिए किसी भी सलियडर के ओवर लोड होने का भय नहीं रहता। प्रत्येक सलियडर को एक जैसी तेल की मात्रा



चित्र नं० ( ३० ) विकरज के अधिक सलेन्डों के इंजनों में  
सम्मिलित रेल का सिस्टम

मिलती रहती है और इंजन एक जैसी गति से चलता रहता है। थोड़ी संख्या के सलियेंडर वाले इंजनों में कई बार प्रत्येक सलियेंडर के लिये सलियेंडर और फ्यूल वाल्व के समीप पृथक २ फ्यूल पम्प प्रयुक्त किए जाते हैं। परन्तु ऐसी दशा में प्रत्येक सलियेंडर को बराबर बराबर मात्रा में तेल की स्पलाई कुछ कठिन रहती है। क्योंकि प्रत्येक पम्प को पृथक २ एडजस्ट करना पड़ता है। डुबकनियों में कई इंजनों के साथ दोनों प्रकार के सिस्टम प्रयुक्त किये जाते हैं। अर्थात् कौमन रेल

सिस्टम भी और प्रत्येक सल्टिडर के लिए पृथक् २ आयल पम्प भी आवश्यकतानुसार दोनों में से कोई एक प्रयुक्त किया जा सकता है। तेल की फवार की रफ्तार बहुत तेज होने के कारण तेल भाप में बड़ी जल्दी बदलता रहता है और इग्नीशन एक दम होती है। पहले नौजल में 019 इंच व्यास के पांच छेद होते थे। परन्तु बाद में बनने वाले इन्जनों में 0205 इंच व्यास के कई कई छेद प्रयुक्त होने लगे हैं। इन छेदों की संख्या और उनका साइज तेल के बहने की शक्ति इन्जैक्शन सिस्टम का प्रैशर, और इंजन की गति पर निर्भर होती है। कम्बसचन चैम्बर का आकार और साइज पर तेल की धार का प्रबन्ध और उसकी ढालान निर्भर होती है। कम्बसचन चैम्बर में तेल की फवार ठंडे स्थान के साथ नहीं टकरानी चाहिये किन्तु सीधी गर्म हवा में जानी चाहिये ताकि शीघ्रता से फवार भाप में बदल सके। 12 सल्टिडर के इन्जन की औसत रफ्तार 385 चक्र प्रति मिनट होती है। तेल का प्रैशर लगभग 4000 पाउंड प्रतिवर्ग इंच और औसत पावर 1215 ब्रेक हौरस पावर के लगभग। और प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर तेल का खर्च 378 पाउंड जिसकी स्पैसिफिक ग्रैविटी 875 हो और आग लगने का तापमान 1500 दर्ज फार्न हीट और औसत कम्प्रेन प्रैशर 357 पाउंड प्रतिवर्ग इंच और धमाके का शुरू का प्रैशर 629 पाउंड प्रतिवर्ग इंच स्पे नौजल छेद 0205 इंच व्यास के थे। बड़े लम्बे समय तक चलने पर भी इस इन्जन में तेल का खर्च और गति एक जैसी ही रहती

है यदि 1.019 स्पैस्मिक प्रैविटी का टार आयल भी प्रयुक्त किया जाए तो भी इंजन का काम बड़ा विश्वास प्रद रहता था।

## तेज गति कम्प्रेशन इगनीशन इंजन

सन् 1914 के युद्ध के शुरू २ में यह कोशिश की गई कि एल्मीनियम एलाए के ढले हुये पिस्टन प्रयुक्त करके एकरायड सिद्धान्त के कम्प्रेशन इगनीशन करुड आयल इंजनों की पावर को बढ़ाया जाये और इस पिस्टन के हल्के होने के कारण गति भी अधिक हो सके। सब से पहले चार स्टरोक एक सलिंगडर का इंजन जिसके सलिंगडर का व्यास कुतर 14.5 इञ्च और स्टरोक की लम्बाई 1.5 इञ्च थी। इस इञ्जन को रसदन और हौरनजबी की वर्कशाप में टेस्ट किया गया। इसकी गति 380 से 600 चक्र प्रति मिनट हो गई और इसकी एफीशैन्सी भी काफी अच्छी हो गई। इतनी अधिक गति के कारण इन्लैट और एग्जौस्ट वाल्वों में वायु और गैसों की गति 300 फुट प्रति सैकिड तक हो गई। इगनीशन बड़ी तेजी से होने लगी। 380 चक्र प्रति मिनट की गति पर 100 ब्रेक हौरस पावर के लगभग आऊट पुट था। इस इंजन की जांच पर इसे बहुत अच्छा समझा गया। इस इञ्जन में कम्प्रेशन प्रेशर लगभग 380 पाऊंड प्रति वर्ग इञ्च रहता था। नौजल में .019 इञ्च व्यास के पांच छेद होते हुये ओर आयल पम्प का प्रेशर 4000 पाऊंड प्रति वर्ग इञ्च। गति 300 चक्र प्रति मिनट और 100 ब्रेक हौरस पावर

के आउट पुट के तेल का खर्च 45 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर हुआ । नौजल के छेद 016 इंच व्यास के कर दिये गये, नौजल के छेदों का कुतर और लम्बाई कम कर देने से इंजन का काम और भी विश्वासनीय हो गया । कम्पैशन प्रेशर 440 पाऊंड तक बढ़ाने से तेल के खर्च में कुछ थोड़ी सी बचत जाहिर हुई । इस से इन्जैक्शन प्रेशर को और अधिक करना उचित समझा गया और यह 4000 पाऊंड 5600 पाऊंड प्रति वर्ग इंच कर दिया गया । चूंकि इस की नौजल के छेद बहुत तंग बना दिये गए इस लिये तेल को बड़ी अच्छी प्रकार से फिल्टर करना आवश्यक था । इस लिये सैक्शन और डिस्चार्ज क्यूल पम्प के दोनों ओर बारीक छलनियां लगाई गई ताकि कम्बसचन चैम्बर में जाने से पहले तेल फिल्टर हो सके । एकरायड सिद्धान्त के करुड आयल इन्जनों को व्यापारिक जहाजों, रेल, कारस्, लोको मोटर और हवाई जहाजों में प्रयुक्त करने के योग्य इन के बारे में गहरी छान बीन और खोज की गई । सब से बड़ी और कठिन समस्या कम्बसचन चैम्बर में जलते हुए चार्ज की गर्मी को सल्टिण्डर के लाइनरस ढकनों और पिस्टन आदि से इन भागों को ठण्डा करने वाले पानी तक पहुंचाने का था । इस गर्मी के निकास का उत्तम प्रबन्ध न होने के कारण बड़ी पावर के इंजन बनाना कठिन हो रहे थे । इन भागों से गर्मी का निकास जलती हुई गैसों के तापमान और पानी के तापमान के अन्तर पर निर्भर होता है । इसके अतिरिक्त

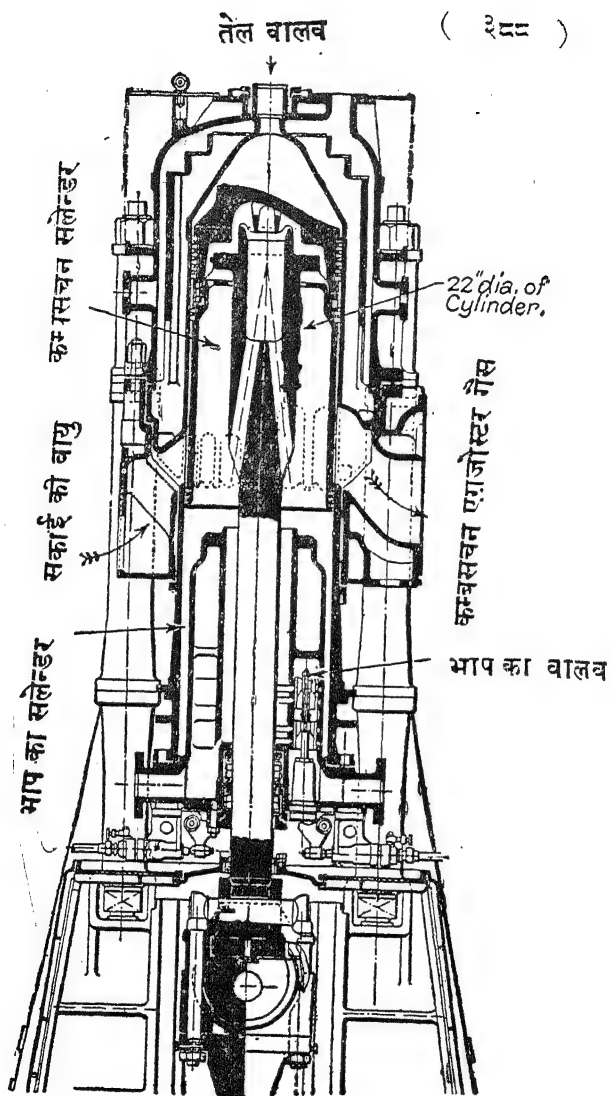
इन भागों को बनाने के लिये जो वस्तु प्रयुक्त होती है उसकी गर्मी को गुजरने देने की शक्ति पर भी और पानी की दूरी पर। समय और जलने वाले तेल के भारोपन और हिलावट पर भी निर्भर रहती है। कम्बसचन चैम्बर का आकार और उसकी जिसामत की एफी शैन्सी तेल को पूर्ण रूप से जलाकर अधिक थरमल एफी शैन्सी प्राप्त करने के लिये बड़े महत्व पूर्ण हैं। सल्लिएडर के लाइनरस और दूसरे भाग जो क्रि धमाकों की तेज गर्मी का सामना करते हैं जितना सम्भव हो पतले होने चाहिए। प्रन्तु दृढ़ भी इतने होने चाहिए कि वह धमाके को सहन कर सकें। जलने वाले तेल की गर्मी की काफी मात्रा एगजौस्ट गैसों के साथ निकल जाती है। बेशक इस निकास को रोकने के लिये कितना भी अच्छे से अच्छा प्रबन्ध क्यों न किया जाये। इन एगजौस्ट गैसों की काइमैटिक एनर्जी को हवाई जहाजों में एक विशेष टरबो कम्प्रेसर को उसी इन्जन को सुपर चार्ज करने के लिए तेज रफतार पर चलाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है। गर्मी की काफी मात्रा ठण्डा करने वाला पानी भी ले जाता है। इन्जन की पावर को अधिक रखने के लिये गर्मी के यह दोनों निकास कम से कम रखने आवश्यक हैं। एगजौस्ट गैसों की गर्मी को करुड आर्यल को सल्लिएडर में प्रविष्ट होने से पहले गर्म करने के लिये प्रयुक्त किया जाता है। अर कई बार यह गैस कम प्रेशर के बयलरस में भाप पैदा करने के लिये प्रयुक्त कर लिया जाता है। सुपरचार्जिंग के लिये एगजौस्ट वाल्व की



गर्मी का प्रयोग अधिक महत्व रखता है। क्योंकि इस प्रकार यह गर्मी इंजन के ही काम आती है। सटिल नामी वैज्ञानिक ने सलियडर लाइनर के आस पास पानी गुजारा जिससे लाइनर का तापमान बहुत ऊँचा न हो सके। यह पानी एक रीजनरेटर बायलर का था। इस प्रकार उस पानी का तापमान भी काफी ऊँचा होता था। अर्थात् लाइनर का तापमान आवश्यकता से कम भी न होने पाए और अधिक भी न हो सके। इस प्रकार जो गर्मी की मात्रा सलियडर जैकिट के पानी द्वारा बाहर जानी थी वह बायलर में काम आ गई। यह सब गर्मी उस पानी की भाप बनाने में सहायक हुई। यह भाप काफी लाभदायक सिद्ध होती है। लाइनर की गर्मी का यह प्रयोग सब से अच्छा रहा। जहाजों के इंजनों में भी यही सिद्धान्त प्रयुक्त किया गया।

## सकौट सटिल जहाजी करुड आयल इंजन

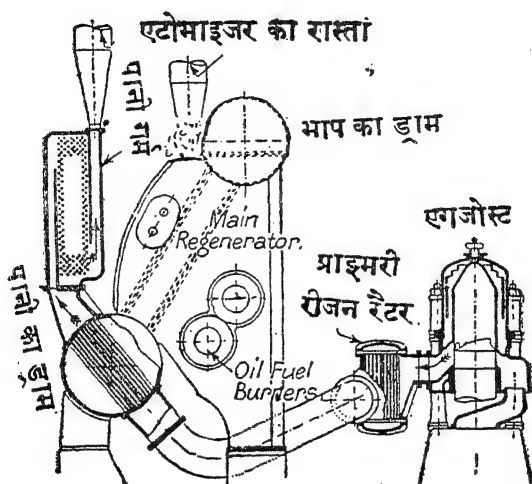
सटिल ने लाइनर की गर्मी के निकास के लिये जो प्रयोग बतलाया वास्तव में वह लाभदायक रूप से ऐसे स्थान पर ही प्रयुक्त किया जा सकता है जहां पर करुड आयल और सटीम इन्जन इक्ठ्ठे प्रयुक्त किये जा रहे हों। जिससे तेल इन्जन के एगजौस्ट से निकलती हुई गर्मी का कुछ भाग और ठण्डा करने वाले सलियडर जैकिट के पानी द्वारा निकलने वाली सारी गर्मी भाप बनाने के लिये प्रयुक्त की जा सके। एगजौस्ट से निकलती हुई गर्म गैस सटीमटरवाइन में से गुजारी जाती है। यह टरबाइन



नं० ( ३१ ) स्मोट स्टील आइल इंजन और भाप के सिलेन्डर

२ स्टरोक साइकल के करुड आयल इन्जन के वायु के पंखे को चलाने के लिये प्रयुक्त की जाती है। टरबो बल्लोअर यह वायु लग भग 1.6 पाउंड प्रतिवर्ग इंच के प्रेशर पर देता है। सकौट सटिल का करुड आयल इन्जन और भाप के सलिलण्डर चित्र नं० 31 में दिखाए गये हैं। बाकी सब करुड आयल इंजनों की अपेक्षा सकौट सटिल करुड आयल इन्जन जहाजों के लिये सब से अच्छा समझा जाने लगा। कम्बसचन सलिलण्डर जो कि चित्र नं० 31 चोटी में है के पतले लाइनर थे। परन्तु मजबूती के लिये यह रूप में नालीदार अर्थात् कारुगेटिड बनाए गये। यह लाइनर ऊपर की ओर को फैल सकते हैं। जब कि सलिलण्डर जिस में यह लगे होते हैं नीचे की ओर को फैल सकता है। प्रत्येक सलिलण्डर में से निकलती हुई गर्मी पहले एक प्राइमरी रीजनरेटर में से गुजारी जाती है जहां कि इस की गर्मी पानी ले लेता है। जब कि यह पानी खड़ी नालियों में से बह कर पानी के ड्रम में से सलिलण्डर जैकिट को जाता है। फिर यह एगजौस्ट गैस सब सलिलण्डरों की इक्की होकर एक साझे एगजौस्ट नल में से गुजर कर बड़े रीजनरेटर के पानी के ड्रम को जाती है। इस ड्रम में बहुत सी सीधी नालियां होती हैं। जिन में से गुजरती हुई एगजौस्ट गैस बाकी की गर्मी पानी को दे देती है। फिर भी जो गर्मी इस गैस में रह जाए वह एक वाटर हीटर को मिल जाती है। इसके बाद ठण्डी हुई गैस बाहर निकल जाती है।

चित्र नं० ३२ में ऐसे इन्जन का बड़ा रीजनरेटर दिखाया।

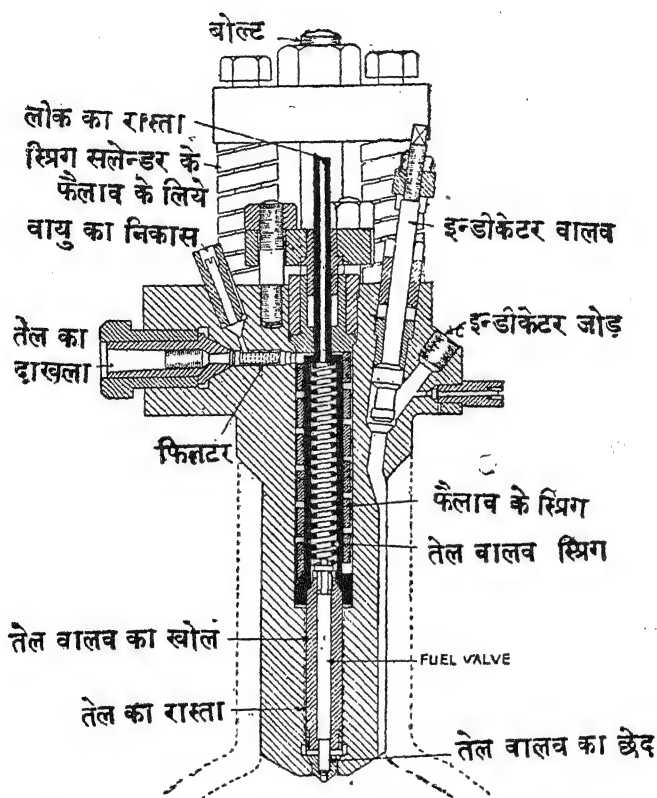


चित्र नं० ( ३२ ) स्कोट स्टोल जहाजो इन्जन के रीजन रैटरस

गया है, जिनकी पानी की नालियों के नीचे जो कि भाप और पानी के ड्रम को आपस में मिलाती है तेल के बरनर जला कर भाप के तापमान को बढ़ाया जाता है। इस प्रकार यह इन्जन स्टार्टिंग के लिए बेतौर स्टीम इन्जन चल सकता है और फिर भी आवश्यकता के समय इसे माध्यमिक गति बेतौर स्टीम इन्जन प्रयुक्त किया जा सकता है और स्टीम तथा आयल इंजन इकट्ठे ही प्रयुक्त होता हुआ काफी ओवर लोड पर सहन कर सकता है। इन्जन को स्टार्ट करने के लिये पहले रीजनरेटर बायलर के नीचे बरनर जला दिये जाते हैं ताकि आयल इंजन की सलंडर जैकट गर्म हो पाएँ और स्टार्ट करने के लिये आवश्यकता-

नुसार भाप बना सकें। स्टार्ट होते समय इंजन के चारों सिलिण्डरों को अधिक प्रेशर की भाप मिलती है, परन्तु आम चालू दशा में केवल एक सिलिण्डर को ऐसी भाप मिलती है। जब इंजन चल पड़े तो बरनर को तेल की स्पलाई बन्द कर दी जाती है और केवल उतनी ही भाप पैदा होती है जो कि इंजन की व्यर्थ जाने वाली गर्मी के आधार पर बन सके। भाप के वाल्व 400 पाउंड प्रतिवर्ग इंच तेल के प्रेशर पर काम करते हैं। यह प्रेशर कई एक सिलिण्डरों के पम्प से मिलता है। यह पम्प एकसार रफतार की डायरैक्ट करैन्क इलैक्ट्रिक मोटर से चलता है। जब हैंड ह्रोव स्टाप डायल पर जाहिर करे तो भाप के दाखिले के वाल्व बन्द कर दिये जाते हैं। इनको बन्द करने के लिये तेल का प्रेशर और पंपेटरों के लिये छोड़ दिया जाता है और सफाई की वायु का वाल्व भी बन्द कर दिया जाता है। इंजन चल पड़ेगा भाप और तेल दोनों पर गवर्नर अपने आप स्पिल वाल्व के कण्ट्रोल लोवर को चलाता है और इंजन केवल तेल पर चलने लग जाता है। तेल का चार्ज एटो-माइज़र को उस समय दिया जाता है जब कि फ्यूल पम्प से प्राप्त होने वाले तेल के प्रेशर द्वारा स्प्रिंगदार इन्जैक्शन वाल्व अपने आप ही अपने स्थान से उठता है। यह इन्जैक्शन वाल्व चित्र नं० २३ में दिखाया गया है।

इसके साथ 6000 पाउंड फी प्रतिवर्ग इंच प्रेशर का एक रिलीफ वाल्व भी लगा होना है। प्रत्येक सिलिण्डर के लिये



चित्र नं० ( ३३ ) स्कोट स्टील फ्यूल इनजेक्शन वाल्व

पृथक् २ तेल के पम्प होते हैं। यह पम्प इंजेक्शन वाल्व के पलंजर के आस-पास स्थान में तेल भेजते हैं। इंजेक्शन वाल्व को उठाने के लिये लगभग 3500 पाउंड प्रतिवर्ग इंच का प्रेशर लगाया जाता है और तेल 4000 से 5000 पाउंड प्रति-

वर्ग इंच के प्रेशर पर सलिएडर में प्रविष्ट होता है। 2 पम्पों के लिये एक कैम प्रयुक्त किया जाता है। चार पम्पों के लिये दो कैम तेज और दो कैम उसे सुस्त चलाने के लिए। तेल के इंजैक्शन का आरम्भ पम्प को चलाने वाले कैम द्वारा नियत किया जाता है और इंजैक्शन की समाप्ति भी एक कैम से काम करने वाली गरारी द्वारा नियत होती है। यह गरारी एक स्पिल वाल्व को उठाती है। तब तेल का इंजैक्शन वाल्व एक स्प्रिंग द्वारा शीघ्रता से अपने स्थान पर बैठा दिया जाता है जिससे फिर कोई तेल न जा सके। इंजैक्शन कम्प्रेशन स्टरोक के एक ही भाग पर शुरू होता है। इंजन पर लोड कम हो या अधिक परन्तु उसका समाप्त होना स्पिल वाल्व द्वारा लोड के अनुसार बढ़ाया-घटाया जा सकता है। इस प्रकार तेल की मात्रा जो इंजन में जाती है उसके बढ़ने घटने से इंजन की गति बदल जाती है। गवर्नर इंजन की गति साधारण (नार्मल) से बढ़ जाने पर ही काम करता है या जब तेल या पानी का प्रेशर कम हो जाये। तेल की धार बहुत सूक्ष्म रखने के लिये बहुत सूक्ष्म जैट प्रयुक्त किया जाता है जिससे तेल धुन्ध के रूप में बदल जाता है इसलिये थोड़ी पावर के लिये बहुत अच्छा काम चलता है। परन्तु अधिक पावर पर कम्बसचन अच्छो नहीं रहती। यदि जैट के छेद बड़े रखे जाएं तो तेल कम्बसच चैम्बर में अधिक गहराई तक तो जा सकता है परन्तु भाप भली भाँति नहीं बन सकती और फिर पिस्टन के साथ जा कर टकराते हैं। कई प्रयोगों के

बाद मैसरज सक्वोट को पता चला कि तेल के बारीक जं बनना अर्थात् एटोमाइजेशन इन छेदों के वुतर और आयल पम्प के प्रैशर पर निर्भर होता है और तेल की बांट उस कोण पर निर्भर होती है जिस पर कि यह तेल कम्बसचन चैम्बर की वायु की अधिक से अधिक मात्रा तक पहुँच सके और तेल के दाखले की गहराई जैट के छेदों के व्यास पर निर्भर होती है। और तेल के पम्प को चलाने वाले कैम का रूप ऐसा होना चाहिये कि वह ऐसा प्रैशर और तेल की इतनी मात्रा दे सके कि वह इंजन की बाकी दशा के ठीक अनुसार हो। सबसे अच्छी नौजल के केन्द्र एक छेद 0.2 इंच व्यास का हो और उसके आस पास आठ छेदों का चक्र होना चाहिए, जिनमें से प्रत्येक 0.024 इंच व्यास का हो और 45 दर्जे के कोण पर सलोप हो। बिना वायु के इंजैक्शन में चार्ज को एकदम अपने आप आग लग सकती है, यदि सिलिंडर की वायु लगभग 325 पाउंड प्रतिवर्ग इंच के कम्प्रेशन प्रैशर पर हो। यह प्रैशर कम प्रतीत होता है परन्तु कम्प्रेशन के दौरान वायु का तापमान सिलिंडर लाइनर की गर्मी से बढ़ता रहता है। यह इंजन कई दिन और रात लगातार चल सकते हैं।

## रिचर्ड सन्नज जहाजी करुड आयल इंजन

जहाजी करुड आयल इंजनों के साइज बजन और कीमत को कम करने के लिये मैसरज रिचर्ड सन्नज बैस्ट गर्थ एण्ड



कम्पनी ने एक करुड आयल इंजन 2 स्टरोक का बनाया जो कि 375 पाऊंड प्रतिवर्ग इंच के प्रेशर पर काम करता है। इन्जै-  
क्शन इसका भी वायु के बिना ही है और अपने आप काम करने वाले तेल के बालवज् हैं। एक सलिंगडर का ही ऐसा इंजन 90 चक्र प्रति मिन्ट की गति से 800 ब्रेक हौरस पावर पैदा करता है। यह इंजन 1926 में तैयार हुआ। यह बड़ा सादा प्रत्येक दुर्जा विश्वास योग्य और बड़ी सरलता से तैयार होने के योग्य था। इसकी परीक्षा के समय 24 दिन लगातार चलाया गया। इसके सलिंगडर का बोर 26.75 इंच और स्टरोक की लम्बाई 47.25 इंच थी। लगभग 90 चक्र प्रति मिन्ट की गति पर 787.5 ब्रेक हौरस पावर पैदा करता था। तेल का खर्च 38 पाऊंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवर था जो कि बड़ा ही विश्वास योग्य था। इस प्रकार का 3 सलिंगडर का इंजन चित्र नं० 34 में है। प्रत्येक सलिंगडर का व्यास 21.5 इंच और स्टरोक की लम्बाई 38 इंच। 1200 ब्रेक हौरस पावर 85 चक्र प्रति मिन्ट की गति पर। कन्ट्रोल और तेल के पम्प इंजन के सामने की ओर है। सफाई की वायु का पम्प विशेष प्रकार का दाईं ओर है।

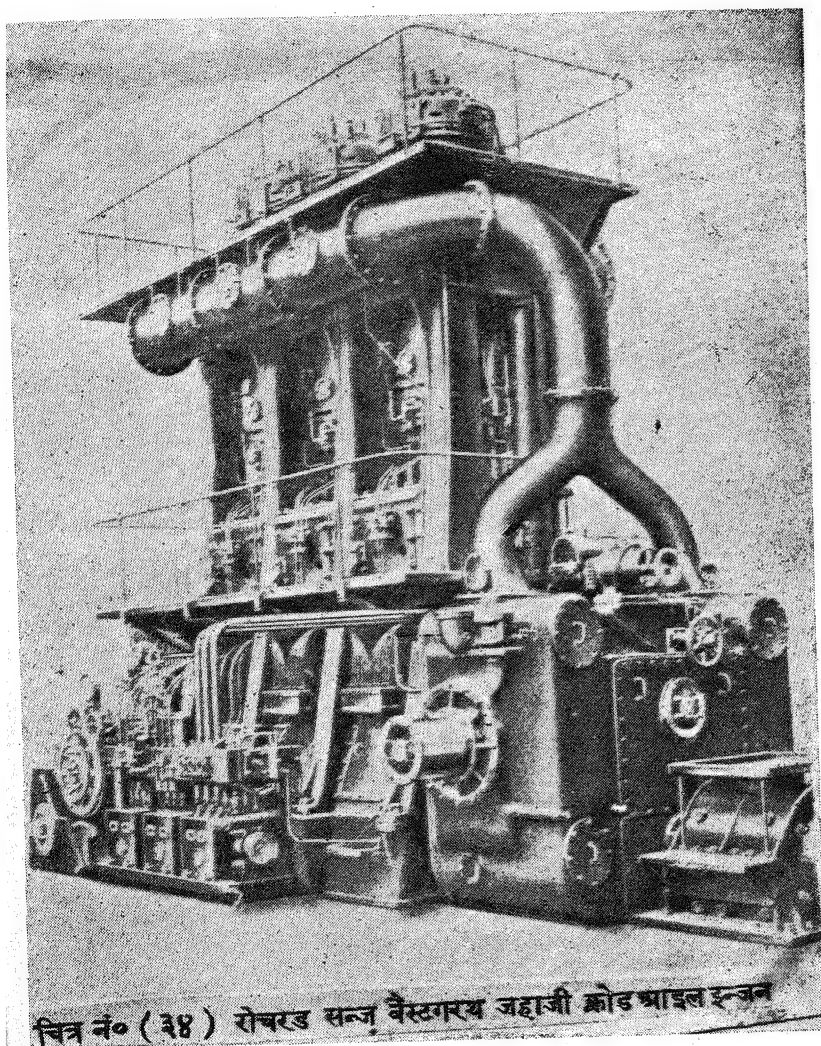
( चित्र नं० ३४, ३५ पृष्ठ १०८ और १०९ के बीच में देखिये )

## अधिक रफतार के करुड आयल इंजन

मैरीन करुड आयल इंजनों की अधिक थरमल एफीशैन्सी इस बात पर निर्भर है कि सकौट सटिल के सिद्धान्त के अनुसार

उसके सलियण्डर और पानी के जैकिट का दर्जा मान बहुत ऊँचा था। जिसके कारण गर्मी व्यर्थ जाने की गति कम हो जाती है और इस लिये इग्नीशन भूट पट होता है। और तेल शीघ्रता से पूरा २ जल जाता है। एक इंजन की परीक्षा के समय जब कि वह पूरी पावर पर और अधिक से अधिक एफीशैन्सो पर चल रहा था जैकिट के पानी को उबलने के तापमान पर रक्खा गया। उसमें से केवल भाप बाहर निकलती थी तो जिस समय इसकी गति 700 से 750 चक्र प्रति मिन्ट कर दी गई तो इस ब्रेक हौरस पावर 6 से 6.5 हो गई। सबसे अधिक आउट पुट उस समय मिला जब कि भाप बनना शुरू होगई और यह जैकिट से बाहर हवा में निकाली जाने लगी। इस दशा में सलियण्डर के भीतर बहुत कम कम्प्रेशन प्रैशर पर थर्मल एफीशैन्सी 25 प्रतिशत और मेकैनिकल एफीशैन्सी 87 प्रतिशत पाई गई एक और तजुर्वे में यह भी पता लगा कि जिस समय जैकिट का पानी उबल रहा हो तो सलियण्डर में तापमान की बांट एक जैसी रहती थी और सलियण्डर का जो भाग सबसे अधिक तापमान पर था उसका तापमान भाप के बनने पर काफी कम हो जाता था। एक और छोटा परन्तु तेज गति इंजन जिसका सलियण्डर 4 इंच बोर का था की परीक्षा पर यह देखा गया कि जैकिट के पानी के तापमान को 40 से 230 दर्जा सैन्टीग्रेड करने पर सबसे अधिक पावर तभी मिलती थी जब कि पानी का दर्जा तापमान 130 दर्जा सैन्टीग्रेड के लगभग हो। अधिक तापमान पर पावर

पृष्ठ १०७ का चित्र नं० ३४ ( पृष्ठ १०८ व १०९ के बीच में



चित्र नं० (३४) रोचर्ड सन्ज वेस्टगरेय जहाजी क्रोड भाइल इंजन

पीछे देखो चित्र नं० ३५



तथा कम्बसूचन चैम्बर को नियमित तापमान पर रखता है और इंजन ठीक प्रकार नियमित रूप से काम करता रहता है। आम हवाई जहाजों में पूरी पावर पर पानी के जैकट में भाप बनने की गति 50 से 60 पाउंड प्रति घंटा प्रतिवर्ग फुट गर्म स्थान के अनुसार होती है। हवाई जहाजों को सफल बनाने के लिये यह आवश्यक है कि सुरक्षित और भरोसे के योग्य थोड़े वजन और अधिक पावर के बिना वायु के इन्जैक्शन वाले कम्प्रेशन इग्नीशन इंजन मिल सकें जो कि बहुत कम कस्ट आयाल इंजन का खर्च करें और उनको चालू रखने का खर्च भी बहुत कम हो और उनमें हादसे के समय आग लगने का भय न हो। कारबो-रेटर और मैग्नीटो जो कि तेज रफतार पेट्रोल इंजन के साथ आवश्यक पुर्जे हैं प्रयुक्त करने की आवश्यकता न रहे। कारबो-रेटर कम्बसूचन चैम्बर को पेट्रोल सप्लाई करने का पुर्जा है। इस के शीघ्र खराब हो जाने का भय रहता है और मैग्नीटो इग्नीशन स्पार्क पैदा करता है। इससे आग का भय रहता है और इसके भी शीघ्र खराब होने की सम्भावना होती है। इस लिए हवाई जहाज में इन दोनों की उपस्थिति हवाई जहाज के लिए बहुत भय प्रद है। हवाई जहाज में ऐसा इंजन प्रयुक्त होना चाहिये जो तेज रफतार भी हो और उसके फेल होने का और आग से भड़काने का भय बहुत कम हो। कई वर्षों की खोज के बाद मैसर्स विलियम बीयलड मोर एण्ड कम्पनी एक विश्वासप्रद कस्ट आयाल इंजन बहुत कम वजन का और तेज

रक्तार चलने वाला बनाने में सफल हो गई। इसकी एफी-  
शैन्सी काफी अधिक थी और एकरायड के सिद्धान्त पर बिना  
वायु के इंजैक्शन का कम्प्रेशन इग्नीशन इंजन था जो कि  
हवाई जहाज के प्रोपेलर को सीधी चला सकता था। एक ही  
लाइन में इसके 8 सलिंगडर थे जो कि 8.25 इंच बोर और  
12 इंच स्टरोक लम्बाई के थे। 950 चक्र प्रतिमिनट की गति पर  
650 ब्रेक हौरस पावर पैदा करता था और इम्पात के केस में  
सात पाउंड प्रति ब्रेक हौरस पावर वजन रखता था। एलु-  
मीनियम के केस के साथ यह वजन 4 पाउंड प्रति ब्रेक हौरस  
पावर का था और फिर बाद में बनने वाले इन्जनों में केवल  
3 पाउंड प्रति ब्रेक हौरस पावर का था यह इन्जन बड़े लम्बे  
सफर तक चल सकता है। यह कम या अधिक रक्तार पर भी  
चल सकते हैं। रक्तार दस्ती लीवर द्वारा 1000 से 250 चक्र  
प्रति मिनट तक बदली जा सकती है। एक एक हवाई जहाज में  
कई २ इन्जन प्रयुक्त होते हैं। हवाई जहाजों की रक्तार इन  
इंजनों द्वारा 81.5 मील प्रति घण्टे तक 600 हौरस पावर के  
साथ प्राप्त की जा चुकी है। शीत ऋतु में धुन्ध और बर्फ के  
बावजूद 2000 फुट को ऊँचाई पर भी हवाई जहाज के 4  
अन्दर तापमान 60 दर्जे फारन हीट से कम नहीं होने  
पाता। वायर लैस, टेली ग्राफी द्वारा हर समय हवाई जहाज  
की स्थिति मालूम की जा सकती है। इन हवाई जहाजों में  
एंगलो प्रशन करुड आयल 20 दर्जे फारन हीट पर जलता

है। इस लिये आग लगने का भय काफी कम रहता है। काफी कम तापमान तक यह तेल बहने की शक्ति स्थिर रखता है। इन इंजनों में तेल का खर्च 35 से 32 पाउंड प्रति ब्रेक हौरस पावर अवरो था। जिससे वजन में और भी कमी हो जाती है। क्योंकि हवाई जहाज के तेल के रैजर वायर साइज में कम बनाए जा सकते हैं। करुड तेल की गति पेट्रोल की अपेक्षा लगभग एक तिहाई होती है। इससे बचत का अनुमान लगाया जा सकता है। निम्नलिखित तालिका में इस प्रकार के इंजनों की परीक्षा के परिमाण दिए गये हैं।

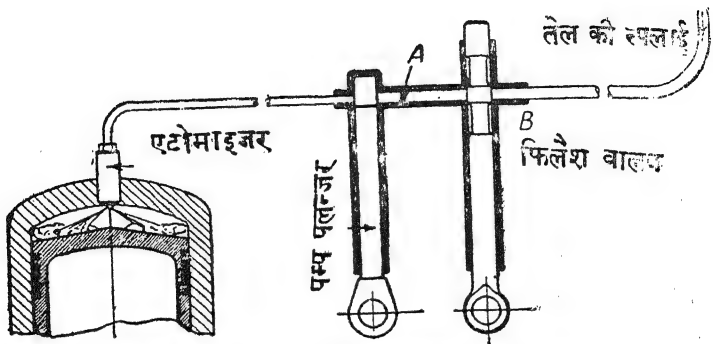
### तेज रफतार

### बीयरडमोर करुड आयल इंजन

परीक्षा का समय	गति प्रति मिनट	ब्रेक हौरस पावर	तेल का खर्च प्रति ब्रेक द्वारा पावर अवरो	पानी का तापमान		तेल की किस्म
				दाखला	निकास	
4½	689.3	160.26	418	121.5	127.4	शैल मैक
3	700	172	385	120	128	रुकिन
3	1007	424	365	140	150	डीजल
1	1203.3	263	356	181	185.5	एन्गली परशियन

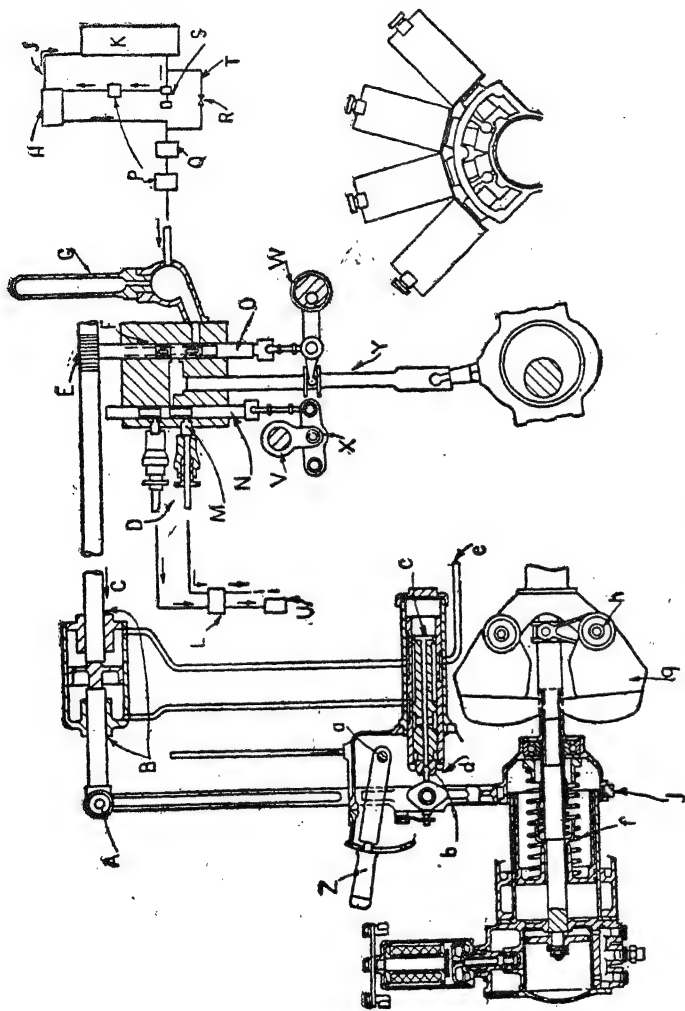
इसके पश्चात् इतने ही बड़े सिलिंडर के साथ 6 सिलिंडर का इंजन 1400 चक्कर प्रति मिनट की गति पर चलने वाला 750 ब्रेक हौरस पावर का तैयार किया, गया इन तेज रफतार कस्टुम आयल इंजनों में तेल से उत्पन्न हुई गर्मी का लगभग 40 प्रतिशत मकैनिकल पावर में बदल जाता है और 15 प्रतिशत पानी की जेकिट में चला जाता है और 40 प्रतिशत जली हुई गैसों के साथ निकल जाता है। इन में फ्यूल आयल पम्प विशेष प्रकार का है। यह पम्प चित्र नं० 36 व 37 में दिखाया गया है। पम्प का प्रत्येक पलंजर जो कि एक एक्सैन्ट्रिक द्वारा चलता है वह तेल को मार्ग (A) में आगे पीछे चलाता है। यह मार्ग एटोमाइजर का है। एक पिस्टन वाल्व जो कि जल्दी से खुलने वाली फ्लैश टाइप प्रकार का है चालू दशा में काम करता है और इसके पेचदार कटे हुए सिरे जो कि सैक्शन पाइप में एक उचित दाखिले के छेद के विरुद्ध काम करते हैं, जब गवर्नर द्वारा मरोड़ा जाता है तो थोड़े से समय के लिये मार्ग को रोक देता है। इस प्रकार इस वाल्व एटोमाइजर के मध्य तेल में थरथराहट पैदा होजाती है जो अपने आप करनेवाले वाल्व को अपनी जगह से उठा देता है। और बड़े प्रेशर पर तेज रफतार पर थोड़ा सा तेल स्प्रे नोजल में से गुजर जाता है और यह तेल फिर दूसरी ओर को हरकत करता हुआ एटोमाइजर वाल्व को शीघ्रता से बन्द कर देता है। इस प्रकार तेल (B) वाल्व के द्वारा खुलने पर शीघ्र ही बन्द हो जाता है।





चित्र नं० ( ३६ ) फिलैश वाल्व फ्यूल पम्प

तेल की मात्रा कण्ट्रोल वाल्व को मरोड़ कर बदली जा सकती है। अधिक सलियण्डर के इन्जनों में तेल की मात्रा को बढ़ाने-घटाने के लिये एक दंदानेदार चक्र E के साथ फंसी हुई एक रैक लगाई जाती है प्रत्येक वाल्व का ऊपर का सिरा इसके साथ रगड़ खाता हुआ चलता है छोटे इंजनों में गवर्नर इन वाल्वों के साथ सम्बन्धित होता है। फलैश वाल्व को चलाने के लिए एक लीवर पलंजर (Y) के साथ सम्बन्धित लगाया जाता है। तेल के इन्जेक्शन का समय एकसैन्ट्रिक (W) द्वारा बदला जा सकता है। दो एटोमाइजरस और एक पम्प के मध्य में एक एक स्विच वाल्व लगाया जाता है। पम्प इन्जन की गति पर चलता है और स्विच वाल्व उससे आधी रफतार पर। इस प्रकार हर दो सलियण्डरों को ठीक समय पर तेल मिलता है। अर्थात् अपने २ कम्प्रेसन स्टरोक पर आठ सलियण्डरों के लिये



चित्र नं० ( ३७ ) दूरी कन्दोल वाला कोड आइल एन्जिन

4 फ्यूल पम्प काम देते हैं। आज कल के तेज रफतार इंजनों की सफलता वास्तव में तेल के पम्प और इसके कण्ट्रोल पर ही निर्भर है। और फ्लैश वालव फ्यूल पम्प जो कि बूश ने अत्युत्तम प्रकार का तैयार किया ने इन आयल इंजनों को बहुत सफल बना दिया है। तेल अच्छी प्रकार से फिल्टर किया हुआ प्रयुक्त होना चाहिए। यह फिल्टर चित्र नं० 37 से प्रकट होता है। यदि तेल अच्छी प्रकार फिल्टर न हो तो नौजल के बहुत ही सूक्ष्म छेद बन्द हो जाने का भय रहता है। नौजल से जो तेल की धार निकलती है वह कम्बसचन चैम्बर की बनावट के अनुसार होनी चाहिये। इस धार को तोड़ने के लिए अधिक प्रेशर की आवश्यकता होती है। फ्लैश वालव फ्यूल पम्प द्वारा तेल 1500 चक्र प्रति मिनट की ऊंची रफतार पर पूरा २ जल जाता है। यह तेज रफतार का इंजन 4 स्ट्रोक साइकल पर काम करता है। तेल के कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होते ही और आग लगते ही धमाका पैदा नहीं होता, किन्तु थोड़ी देर से। इस प्रकार तेल के सूक्ष्म कण भाप में बदल जाते हैं। आयल इलेक्ट्रिक रेल

कारस—मिस्टर चोरल्टन ने सन् 1926 में यह दावा किया कि ऊंचे प्रेशर और गति पर काम करते हुए तेज चलने वाले इंजनों में तेल की बचत और अधिक थरमल एफी शैन्सी को सम्भावना है। फिर यह भी सिद्ध हो गया कि अधिक तापमान पर गैसों की स्पैसिफिक हीट कम हो जाती है। जब कि प्रेशर बढ़ जाए पिस्टन की तेज रफतार पर चलनेवाले भागों का वजन बढ़ जाता है और

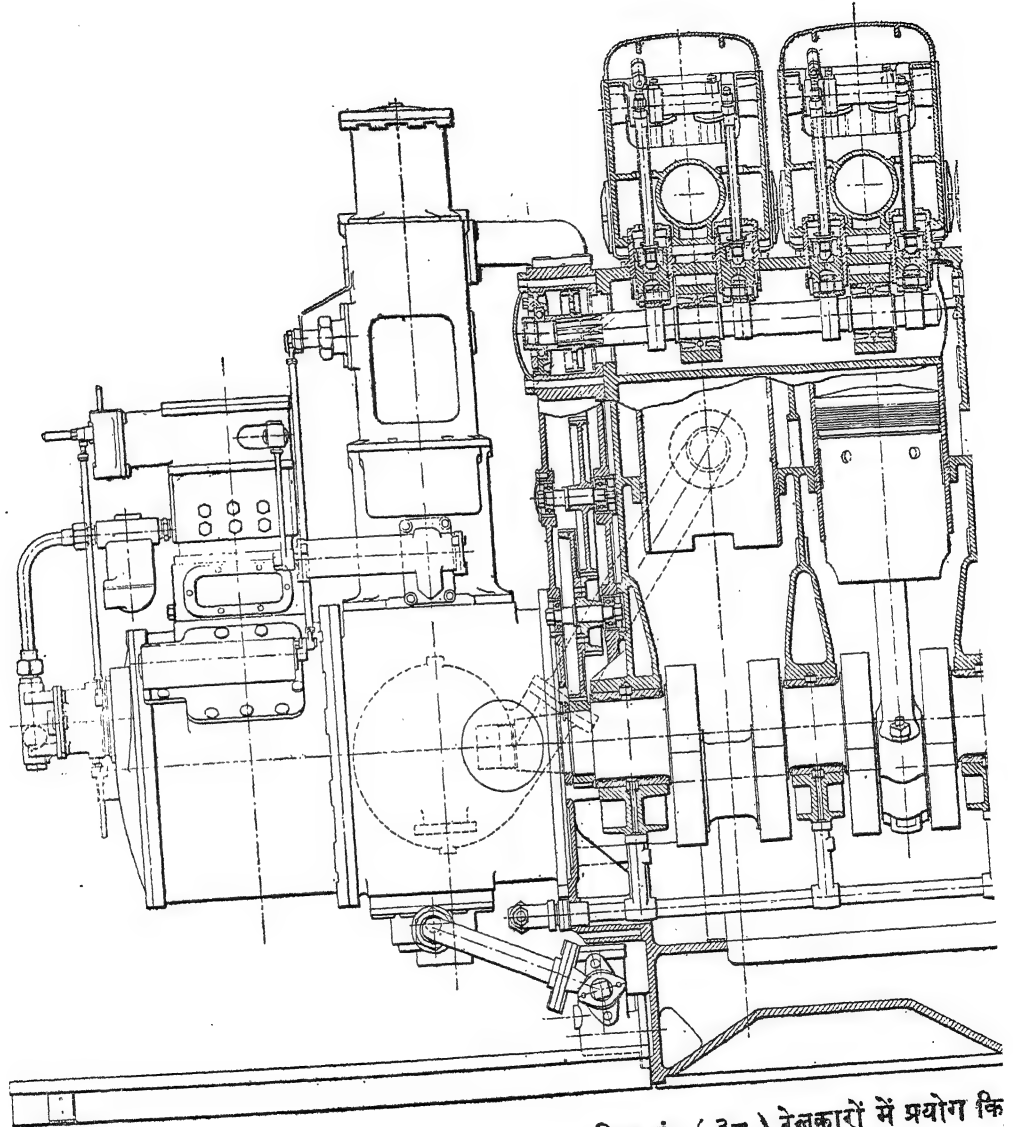
तेज रफतार पर उनके चलने की शक्ति करैन्क पिन् और बड़े बेयरिंग पर कम कर देती है। तेज रफतार के इंजनों में पिस्टन रिंग की संख्या भी कम हो सकती है जिससे मकैनिकल एफी शैसी और भी बढ़ जाती है। परन्तु मशीनी बनावट की कठिनाइयां अधिक हो जाती है और इनकी बनावट के लिये उचित वस्तुओं के साथ विशेष नियम प्रयुक्त करने पड़ते हैं तजुर्वे से यह भी पता लग गया कि अधिक रफतार के इंजन वैसे ही भरोसे के योग्य हैं जैसे कि कम रफतार के इंजन। हल्के और तेज रफतार अधिक एफी शैसी के करुड आयल इन्जन बनने से रेल के इंजन भी इन्हीं के आधार पर चलने की सम्भावना पैदा हो गई है। फलैश वालव फ्यूल आयल पम्प से इन तेज रफतार इंजनों में तेल के पूरी तरह न जल सकने की कठिनाई भी दूर हो गई। इन इंजनों में इस्पात तथा दूसरी धातें बड़ी कठोर प्रयुक्त होती है जो कि आसानी से नहीं घिस सकती। यह इन्जन बड़ी कागीगरी से बनाए जाते हैं और लुब्रीकेशन जोरदार प्रयुक्त किये जाते हैं। अब ऐसे इन्जनों में पुर्जों के बदलने और मरम्मत का खर्च कम रफतार के इंजनों से भी सस्ता रहता है। 4,6 और 8 तक 12 सलिंगडर के तेज रफतार इन्जन अब रेल कारों के लिये या लोके मोटिवज के लिए बनाए जा रहे हैं। यह इंजन भी 4 स्ट्रोक के हैं। तेल की बचत रहती है और हल्के तथा मजबूत हैं। चित्र नं० ३८ में इस प्रकार का इन्जन दिखाया गया है। इनका वजन प्रति ब्रेक हौरस पावर 15 पाउंड के लगभग होता है।

नके सलिंगडरों के लाइनरस् भी न घिसने वाले कठोर काबन ग्रील के बने होते हैं। इनके पिस्टन हैड विशेष धातु के बने होते हैं। जिसमें 92.5 प्रतिशत एल्यूमीनियम, 4 प्रतिशत तांबा, 1.5 प्रतिशत मैगनीशियम 2 प्रतिशत निकल होता है। इसकी स्पैसिफिक ग्रेविटी 2.8 होती है। रेल कारों में यह इंजन एक विशेष डायरैक्ट करेन्ट कम्पाउंड वाउएंड बिजली के जनरेटर से सीधा सम्बन्धित होता है जो कि ट्रैक्शन इलैक्ट्रो मोटरस गाड़ी के गुरों से गारारियों द्वारा सम्बन्धित को बिजली देता है। प्रत्येक गुरा पृथक् मोटर से चलता है। जनरेटर की मिकनातिसी फील्ड पैदा करने के लिये करेन्ट के लिए बिजली पृथक् तौर पर दी जाती है, ( देखो इलैक्ट्रिक गाइड ) जो कि निकल स्टील बैटरी से पैदा की जाती है। जब गाड़ी को चलाना होता है तो चलते हुए इंजन जब कि इसकी रफ्तार कम से कम हो जनरेटर का फील्ड सरकट कम कर दिया जाता है। तार्कि इसका वोल्टेज धीरे २ बनना शुरू हो जाए। फिर गाड़ी की रफ्तार इंजन की रफ्तार को तेज कर के बढ़ाई जाती है।

( चित्र नं० ३८ पृष्ठ ११८ और ११६ के बीच में देखिए )



पृष्ठ ११८ का चित्र नं० ३८ (घ)



चित्र नं० ( ३८ ) रेलकारों में प्रयोग कि

## पांचवां अध्याय

### करुड आयल इंजन के रोग कारण और चिकित्सा

( 1 )—लुब्रीकेटिंग तेल साधारण ( नार्मल ) से अधिक खर्च होता है। यह रोग कौनैक्टिंग रोड के बेयरिंग या करैंक शैफ्ट के बड़े बेयरिंग के घिस कर ढीला हो जाने के कारण होता है। ऐसे बेयरिंग बदल देने चाहियें।

( 2 ) हैंडल घुमाने पर इंजन स्टार्ट नहीं होता। इस रोग के कई एक कारण हो सकते हैं। अर्थात् यदि एटोमाइजर को तेल न पहुंच रहा हो तो इंजन स्टार्ट नहीं हो सकता। देखो कि तेल क्यों रुक रहा है ? आयल पम्प को चला कर देखो कि तेल जाता है या नहीं ? जहां कहीं तेल रुक रहा हो बाधा को दूर करो। फ्यूल पम्प के भीतर कई बार पानी चला जाता है या हवा के बुलबुले भर जाते हैं। फ्यूल पम्प की अच्छी प्रकार परीक्षा कर के देखो यदि पानी हो तो निकाल दो, यदि हवा के बुलबुले मालूम हों तो पम्प की तेल के दाखिले की नाली खोल कर पम्प को चलाओ ताकि तेल वापिस रैज्जर वायर की ओर जाये। जब

इस तेल के साथ बुलबुलों का निकास बन्द हो जाये तो फिर ये नाली लगा दो। कई बार नौजल के छेद तेल में मैल होने के कारण बन्द हो जाते हैं तो भी इंजन स्टार्ट नहीं हो सकता। स्परेयर को निकाल कर सब छेदों की देख भाल करके सुई से साफ कर दो। यदि फ्यूल अधिक भारी और गाढ़ा हो अर्थात् उसकी स्पैसिफिक ग्रेविटी अधिक हो और वह इंजन के अनुसार न हो तो भी इंजन चलने से इन्कार करता है। ऐसी दशा में शुरू में पतला आयल प्रयुक्त करके इंजन को स्टार्ट कर लेना चाहिए। कई बार कम्बसचन चैम्बर के पूर्ण रूप से गर्म न होने के कारण भी इंजन स्टार्ट नहीं होता। ऐसी अवस्था में लैम्प द्वारा चैम्बर को गर्म कर के इंजन को स्टार्ट कर लेना चाहिये। यदि एगजौस्ट किसी कारण रुक जाये तो कम्बसचन चैम्बर में धुंआ जमा हो जाने से भी इंजन स्टार्ट नहीं होता। एगजौस्ट पाइप को साफ करो और दूसरे वाल्व उठा कर चैम्बर में से धुंआ निकाल दो।

( ३ ) इंजन स्टार्ट होने का यत्न करता है परन्तु फिर बन्द हो जाता है। तेलकी स्पैसिफिक ग्रेविटी अधिक होने के कारण ऐसा होता है। पहले पतला तेल करुड आयल के साथ मिला कर या केवल मिट्टी के तेल पर ही इंजन को स्टार्ट करो। स्टार्ट होने के बाद फिर करुड आयल चालू करो। कई बार आयल टैंक का कौक नहीं खोला होता तो पम्प में जो तेल होता है उस पर इंजन स्टार्ट तो हो जाता है परन्तु फिर और तेल न आने के कारण बन्द हो जाता है। कई बार वायु की मात्रा अधिक होने



के कारण भी इंजन चाल नहीं पकड़ता। ऐसी दशा में वायु की मात्रा को कुछ कम कर दो यदि इंजन रुक २ कर चलता हुआ प्रतीत हो तो या तो फ्यूल पम्प में वायु के बुलबुले हैं। जो तेल को लगातार नहीं आने देते या ऐसा तेल अधिक भारी और गन्दा होने के कारण भी हो सकता है।

( 4 ) इंजन स्टार्ट तो हो जाता है परन्तु लोड पड़ने पर गति एक दम गिर जाती है। यह भी तेल के अधिक गाढ़ा होने के कारण नौजल के कुछ छेद बन्द होने के कारण हो सकता है। या स्प्रेयर में से तेल अनुचित मार्गों से चू जाता है। स्प्रेयर को ध्यान से देखो जहां कि तेल अनुचित रूप में निकलता हुआ मालूम हो उसे ठीक करो। पिस्टन और सिलिण्डर हैड पर कारबन जम जाने से भी इंजन लोड नहीं उठा सकता। सब पुर्जों को जिन पर कारबन जमने की सम्भावना हो उनको साफ करो। यदि कन्ट्रोल वाल्व लीक करता हो तो भी इंजन लोड नहीं उठायेगा। इस वाल्व को ग्राइंड करके अपने स्थान पर ठीक बिठाओ। यदि नौजल की डण्डी कठोर हो जाने के कारण इंजन लोड न उठाए तो इसके पीछे नई वाशल डाल देनी चाहिये।

( 5 ) इंजन आवाज करता है, यदि नौजल का स्प्रिंग कठोर होने के कारण ऐसा हो रहा हो तो नई वाशल डाल कर इसको कुछ ढीला कर देना चाहिये। फ्लाई व्हील के ढीले होने पर भी आवाज पैदा हो सकती है। इसकी चाबी को यदि सम्भव हो तो कठोर कर दो या नई चाबी बना कर लगाओ। पानी अधिक

गर्म हो जाने के कारण भी इंजन आवाज करने लगता है। नया ठण्डा पानी डाल देना चाहिये। कारबन के जमने के कारण भी आवाज पैदा हो सकती है।

( 6 ) इंजन में से अधिक धुंआ निकलना। लुब्रीकेटिंग आयल अधिक होने के कारण धुंआ अधिक होता है इसके लिए इस तेल का लेवल ठीक रखना चाहिए। तेल का नल लीक होने के कारण भी इंजन धुंआ दे सकता है। या जलने वाला तेल घटिया प्रकार का है। तेल का एटोमाइजर खराब होने से भी धुंआ निकल सकता है। एगजौस्ट पाइप रुकने से भी धुंआ अधिक हो सकता है। या लोड अधिक होने से भी धुंआ बढ़ जाता है। इन दोषों को दूर करने से धुंआ बन्द हो सकता है।

## इंजन ड्राइवर के लिए आवश्यक सुझनायें

( 1 ) इंजन का कमरा साफ सुथरा हो। वह गर्दोगवार से साफ रहना चाहिये।

(2) इंजन के फालतू पुर्जे साफ अवस्था में उचित स्थान पर तैयार रहने चाहियें जिससे आवश्यकता के समय में बहुत थोड़े समय में लगाये जा सकें।

(3) इंजन में जलने वाला तेल काफी मात्रा में इंजन के करीब उचित स्थान पर जमा रहना चाहिये।

(4) अच्छा लुब्रीकेटिंग आयल भी पर्याप्त मात्रा में साफ बर्तन में ढांप कर रखना चाहिये।

(5) साफ पानी इंजन को ठण्डा रखने के लिये होना चाहिये ।

(6) इंजन को चलाने से पहले और फिर बन्द करने से पहले आयल पम्प में तेल भर देना चाहिये जिससे दुबारा स्टार्ट करते समय देर न लगे ।

(7) सारे फ्यूल आयल का सिस्टम ठीक दशा में रहना चाहिये । जोड़ साफ और मजबूत रहने चाहिए ।

(8) इंजन चलाने से पहले उस के सलिण्डर लुब्रीकेटर को तेल से भर कर रखना चाहिये ।

(9) सब बेयरिंग ठीक प्रकार लुब्री केटिंग आयल से तर रहने चाहिए । ताकि वह अधिक गर्म न होने पाए ।

(10) प्रति सप्ताह तेल की छलनियों को मिट्टी के तेल या पेट्रोल से साफ करके लगाना चाहिये ।

(11) कंबसचन चैंबर को प्रति सप्ताह साफ करना चाहिए ।

(12) इग्नीशन प्लूब को भी प्रति सप्ताह साफ करना चाहिये ।

(13) प्यूल टैंक को भी प्रति सप्ताह साफ करना चाहिये ।

(14) सब वाल्व ठीक अपने २ स्थान पर फिट बैठते हों ।

(15) लुब्रीकेटर तेल की छलनी को भी प्रति सप्ताह निकाल कर मिट्टी के तेल तथा ब्रुश से साफ करना चाहिये ।

(16) स्प्रेयर अथवा नोजल को कुछ दिनों के बाद निकाल कर उसकी फवार की परीक्षा करते रहना चाहिए ।

(17) एगजौस्ट के मार्ग को भी कुछ दिनों के बाद साफ रखना चाहिये ।

(18) वायु के मार्ग को भी पेट्रोल से धो कर साफ करते रहना चाहिये ।

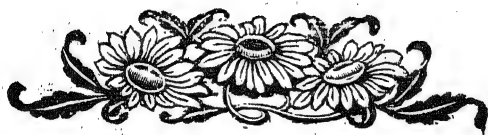
(19) पिस्टन रिंग निकाल कर मास दो मास के बाद उन में जमी कारबन पेट्रोल से साफ कर देनी चाहिये ।

(20) सलिंगडर हैड में से भी कभी २ कारबन साफ करनी चाहिये ।

(21) पानी की जैकट में जमी हुई मैल कभी २ साफ कर देनी चाहिये ।

(22) कौनैक्टिंग के बेयरिंग कुछ महीनों के बाद निकाल कर साफ करने चाहिएं । इन बेयरिंग को कलीएरैस 005 इंच से अधिक न होने पाए ।

(23) बड़े बेयरिंग की भी देख भाल करते रहना चाहिये । जिससे वह अधिक न घिस जाए ।



## छठा अध्याय

### आयल इंजनों की देख रेख के विषय में

### प्रश्न और उत्तर

प्रश्न 1—आयल इंजन से क्या अभिप्राय है और यह किस काम में लाये जाते हैं।

उत्तर—आयल इंजन उस मशीन का नाम है जिस में प्रकृति द्वारा बनाये हुये मादनी तेल जला कर उन की पौटैशल शक्ति को मकनिकल शक्ति में बदला जाता है। इस मकनिकल शक्ति को दूसरी मशीनों को चलाने के लिये प्रयुक्त किया जाता है।

प्रश्न 2—इन आयल इंजनों से कौन २ सी मशीनें चलाई जाती हैं।

उत्तर 1—आटा पीसने की चक्की।

2—कोल्हू रुई प्रैस करने की मशीनें।

3—सीमेन्ट, खाड, कपड़ा बुनने आदि की मशीनों को चलाने के लिये।

4—मोटर गाडियों, रेल गाडियों, समुद्री जहाजों और हवाई जहाजों को चलाने के लिये इत्यादि।

प्रश्न 3—आयल इंजन कितने प्रकार के हैं।

उत्तर—दो प्रकार के हैं। एक वह जिन में मिट्टी का साफ तेल प्रयुक्त होता है दूसरे जिन में पेट्रोल और मिट्टी का तेल कशीद किये जाने के बाद बाकी का बचा हुआ भारी तेल जिसे क़रुड आयल या हैवी आयल कहते हैं प्रयुक्त किया जाए। इन इंजनों के बहुत से बनाने वाले कारखाने हैं और उन कारखानों के इंजनों के अपने २ नाम हैं जैसे—ब्लैक सटोन इंजन, नैशनल आयल इंजन, हौरनजबी इंजन, रसटन इंजन, करोसले इंजन, टैंजी इंजन, इम्पीरियल इंजन आदि यह सारे बर्तानिया के बने हुए हैं। इनके अतिरिक्त अमेरिका के बने इंजन भी भारत-वर्ष में प्रयुक्त किये जाते हैं। अब भारत में भी आयल इंजन बनते हैं। जैसे यनमार इंजन।

तेल के आधार पर किस्मों के अतिरिक्त इंजनों के चलने के ढंग पर भी उनकी किस्में हैं। जैसे—होट इंजन व कोल्ड स्टार्ट इंजन पहली प्रकार के इंजनों को चलाते समय उनकी कम्ब्रसचन चैम्बर को बाहर से लैम्प द्वारा गर्म करना पड़ता है परन्तु दूसरी प्रकार के इंजन बिना गर्म करने के उनकी करैन्क शैफ्ट को एक दो या चार चक्र देने से चल पड़ते हैं। कई ऐसे इंजन भी मिलते हैं कि उनकी करैन्क को ऊपर की ओर लाकर करैन्क शैफ्ट के चौथाई चक्र से ही चल पड़ते हैं। जैसे—पीटर और हौरनजबी।

प्रश्न 4—आयल इंजन के पुर्जों के क्या २ नाम हैं।

उत्तर—आयल टैंक—जिस में इंजन में जलने वाला तेल

जमा रहता है। तेल का करैंक, जिसके द्वारा टैंक से तेल खोला या बन्द किया जा सकता है।

आयल पम्प—जिस समय इंजन चलता है यह पम्प अपने प्रेशर से टैंक में से तेल को चूसता है और एटोमाइज़र तक पहुंचाता है।

आयल इन्लैट वाल्व—जिसके खुलने पर तेल इंजन की कम्बसचन चैम्बर में प्रविष्ट होता है। और इसके बन्द होने पर तेल रुका रहता है। एटोमाइज़र जो कि तेल की सूक्ष्म २ कणों की फवार बनाता है।

एगजौस्ट वाल्व—जिसके खुलने पर जली गैस व धुआं आदि कम्बसचन चैम्बर से बाहर निकल जाते हैं।

एगजौस्ट पाइप—जली गैसों के बाहर निकलने का मार्ग।

एयर इन्लैट वाल्व—जिसके खुलने पर वायु सलिंगडर में प्रविष्ट होती है। यह वाल्व सलिंगडर के ऊपर सलिंगडर हैड के एक किनारे पर लगाया जाता है।

एयर कौक—वायु का मार्ग खोलने के लिये।

साइड शैफ्ट—जिस पर वाल्वों को चलाने के लिये विशेष रूप के कैम लगे होते हैं।

गवर्नर—जो तेल की मात्रा को घटा बढ़ा कर इंजन की गति को बदलता है।

वाटर सैक्शन पाइप और वाटर डिस्चार्ज पाइप—वह नालियां जिनके रास्ते इंजन को ठण्डा करने वाला पानी प्रविष्ट होता है और बाहर निकलता है।

वाटर टैंक--पानी का भण्डार ।

पिस्टन--यह इन्जन के प्रत्येक सलिएडर का अपना २ सलिएडर के भीतर बिल्कुल टाइट फिट आगे पीछे चलने के योग्य हो । यह वायु को और गैस को सलिएडर के भीतर लीक नहीं होने देता । जलती हुई गैस इसे ही धकेल कर पावर पैदा करती है । इसी के ४ या दो स्ट्रोक बनते हैं ।

पिस्टन रिंग--पिस्टन के पिछले हिस्से पर झरियां बना कर कास्ट आयरन के कुछ छल्ले उन में इस प्रकार फिट किए होते हैं ताकि पिस्टन सलिएडर में ठीक एयर टाइट बना रहे और इसकी सत्तह के साथ २ गैस गुजर न सके । यदि यह रिंग घिस जाएं या उतर जाएं तो गैस पिस्टन के साथ २ लीक करना आरम्भ कर देती है । इसलिये कम्प्रेशन पैदा नहीं होता । और इन्जन चल नहीं सकता ।

कौनैक्टिंग रोड--जो कि पिस्टन का करैंक शैफ्ट के साथ सम्बन्ध जोड़ती है । इसका वह सिरा जो करैंक शैफ्ट की ओर होता है । बिग एण्ड कहलाता है । और जो पिस्टन की ओर होता है उसे लिटल एण्ड कहते हैं । यह सिरे बेयरिंग वाले होते हैं छोटे सिरे के बेयरिंग को लिपट एण्ड बेयरिंग और बड़े सिरे के बेयरिंग को बिग एण्ड बेयरिंग का नाम दिया जाता है ।

गजन पिन--इस पिन द्वारा कौनैक्टिंग रोड करैंक शैफ्ट के साथ जोड़ी जाती है । जिस पिन के साथ पिस्टन का सिरा जोड़ा जाता है उसे पिस्टन पिन कहते हैं । करैंक शैफ्ट-जिसको पिस्टन घुमाता



है। यह केन्द्र में डेढ़ी होती है। ताकि पिस्टन की आगे-पीछे अर्थात् रैसी प्रोकेटिंग चाल को घूमने में बदल सके। इसके टेढ़े को करैन्क कहते फ्लाई व्हील—किसी इन्जन में करैन्क शैफ्ट के एक सिरे पर और किसी में दोनों सिरों पर भारी चक्र मजबूती से जकड़े हुए होते हैं। पिस्टन के पावर स्ट्रोक में यह उसकी मैकेनिकल पावर से घूमता है और इसके इनरशीया अर्थात् अपनी चाल को जारी रखने की शक्ति से पिस्टन के बाकी के तीन स्ट्रोक पूरे करता है।

बड़े बेयरिंग्स—जिन पर करैन्क शैफ्ट चलती है।

वाटर पम्प—जो कि ठंडा करने वाले पानी को चकराना है।

वर्क हैंडल—इंजन को चलाने के लिए हैंडल लुब्रीकेटिंग पम्प जो कि बेयरिंग और पिस्टन आदि को चिकनाहट पहुँचाने के लिये लुब्रीकेटिंग तेल को चकराता है।

प्रश्न 5—नया इंजन खरीद कर उसे प्रयोग में लाने से पहले क्या करना पड़ता है।

उत्तर—इंजन रूम बना कर फिर उचित स्थान पर इंजन के लिए फाउंडेशन बनानी चाहिये। यह फाउंडेशन काफी गहराई से सिमेन्ट और कंकरीत की बनाई जाती है। इसके भीतर पहले ही लम्बे २ बोर्ड जो कि इंजन की बैड प्लेट के छेदों में आ सकें दबाए जाते हैं। यह फाउंडेशन इतनी दृढ़ होनी चाहिये कि इंजन के चलने पर उसके जोर से यह थरथरा कर हिल न जाये। जिस समय फाउंडेशन तैयार हो जाये तो इंजन की बैड प्लेट बोर्ड्स

फंसा कर उसके नट टाइट कर देने चाहिए। जब फाऊंडेशन फी दिन सूख कर ठीक गहराई तक पक्की हो जाये तब इंजन चलाना चाहिए। पहले कुछ समय बिना लोड के अर्थात् इंजन हल्का ही चलाना चाहिये। ताकि फाऊंडेशन की पूरी २ जांच सके। जिस समय यह विश्वास हो जाए कि फाऊंडेशन इंजन जोर को सहन कर सकती है तो उस पर लोड डालना हिए।

**प्रश्न 6**—इंजन को चलाने से पहले क्या २ सावधानी खनी आवश्यक है।

**उत्तर**—इंजन के प्रत्येक पुर्जे को जहां तक उचित हो साफ रो। सफाई के बाद सारे बेयरिंगस् के नट बोर्ट अच्छी प्रकार रैंच द्वारा टाइट करो। सारे वालवों को ध्यान से देखो कि वह अपने २ स्थान पर जोर से बैठे हुए हैं। उन सबकी फलन्जिज नट ठीक टाइट करो। बेयरिंगस् अधिक टाइट भी नहीं होने चाहिए। वरन् इंजन के चलने पर यह अधिक गर्म होंगे और ग्रैंक शैफ्ट पर इनकी रगड़ लगेगी यदि इंजन के चलने पर बेयरिंग अधिक टाइट मालूम हों तो उनको उचित रूप से ढीला करो कोनैक्टिंग रोड के बिग एण्ड और लिटल एण्ड बेयरिंग के ढीला होने से इंजन आवाज देने लगता है और यह बेयरिंग घिस कर चपटे होने शुरू हो जाते हैं। कई बार इन के बोर्ट भी टूट जाते हैं। इसलिये यह बेयरिंग सदा उचित रूप से टाइट होने चाहियें। इनकी देख भाल के बाद फिर फ्लाई व्हील की

चाबी को हथौड़े से टकोर कर तसल्ली कर लेनी चाहिये कि यह मजबूती से अपने स्थान पर लग रही है। ढीली नहीं होनी चाहिए अन्यथा फ्लाई व्हील झूत खाएगा। जिससे करैन्क शैफ्ट के टूटने का भय रहेगा। इन्जन का कोई भी भाग ढीला नहीं होना चाहिये। इस लिये चलाने से पहले इन बातों की पूरी र तसल्ली कर लेनी चाहिये।

**प्रश्न 7—**इन्जन के टाइमिंग का क्या अभिप्राय है और इसे किस प्रकार ठीक किया जाना है।

**उत्तर—**टाइमिंग का अभिप्राय यह है कि इन्जन के सारे वाल्व ठीक र समय पर खुलने चाहिए। अर्थात् जिस समय पिस्टन करैन्क शैफ्ट की ओर चलना आरम्भ हो उस समय वेपोराइजर का वाल्व और एयर वाल्व खुल जाने चाहिए और एग्जोस्ट वाल्व तथा इग्नीशन वाल्व बन्द हो जाने चाहियें। जब पिस्टन फिर कम्प्रेशन स्टरोक पर कम्बसचन चैम्बर की ओर आना शुरू करे तो एयर वाल्व बन्द हो जाना चाहिये। और साथ ही दूसरे वाल्व भी सब बन्द होने चाहियें। ताकि कोई गैस आदि बाहर न निकल सके। कम्प्रेशन स्टरोक के बाद जब पिस्टन फिर वापिस जाने लगता है तब भी सारे वाल्व बन्द होने चाहियें ताकि गैस फैल कर जोर से सलिंगडर को धकेले और स्वयं बाहर न निकल सके। इस पावर स्टरोक के बाद जब फिर पिस्टन कम्बसचन चैम्बर की ओर आता है तो सब वाल्व खुलने चाहियें ताकि सारी जली हुई गैस बाहर निकल सके।

इसके बाद सैक्शन स्टरोक शुरू होने पर एयर वाल्व और वेपोराइज़र वाल्व खुलेंगे। ऐसे ही समय २ पर वाल्वों का अपने आप खुलते रहना ही इन्जन का टाइमिंग है। यह टाइमिंग या तो इस प्रकार पिस्टन को हाथ से चला कर वाल्वों के खुलने का समय उनके कैम और गैरारियों को ठीक करके बांधा जा सकता है या सब से सरल उपाय यह है कि इन्जन बनाने वाले करैन्क शैफ्ट और साइड शैफ्ट की गैरारियों के नम्बर अर्थात् निशान लगा देते हैं। करैन्क शैफ्ट की गैरारी के दंदाने साइड शैफ्ट की गैरारी से आधे होते हैं। ताकि साइड शैफ्ट की गति करैन्क शैफ्ट की गति से आधी रह सके। इस प्रकार करैन्क शैफ्ट के २ चक्र पूरे होने पर एग्जौस्ट वाल्व और एयर वाल्व एक बार खुलेंगे इन गैरारियों के नम्बर यदि एक दूसरे के अनुसार न हों तो टाइमिंग गलत समझना चाहिये। तब साइड शैफ्ट को हाथ से घुमा कर दोनों गैरारियों के नम्बर आमने-सामने कर देने चाहिए जब ऐसा होगा तो सब वाल्व बन्द हो जायेंगे। इसलिये ठीक टाइमिंग की पहचान यही है कि दोनों गैरारियों के नम्बर एक दूसरे के अनुसार होने पर सब वाल्व इक्ठ्ठे ही बन्द हो जायें। जब टाइमिंग ठीक होगा तो इन्जन को हाथ से घुमाने पर जब करैन्क नीचे की ओर आ जाए उस समय एग्जौस्ट वाल्व खुलना चाहिए। और फिर थोड़ा सा और घुमाने पर जब करैन्क सीधो हो जाये तो यह एग्जौस्ट वाल्व बन्द हो जाना चाहिये। उसी समय वेपोराइज़र का तथा वायु का वाल्व खुल भी

जाने चाहियें। इस प्रकार टार्मिंग की देखभाल करने के बाद इन्जन को चलाना चाहिए।

**प्रश्न 8**—इन्जन को चलाने के लिये क्या उपाय प्रयोग में लाना चाहिये।

**उत्तर**—गर्म वाल्व के इन्जन को चलाने के लिये लैम्प अर्थात् स्टोव जला कर वेपोराइज़र के नीचे रखें, जिससे उसका फ्लेम वेपोराइज़र के चारों तरफ फैल जाये। जब यह खूब गर्म हो जाये और गैस अच्छी बनने लगे तब इन्जन के हैंडल को घुमाएं। इस प्रकार घुमाने पर जब इन्जन अपने आप चलने लगे तो एगजौस्ट वाल्व के खुलने पर एगजौस्ट लीवर को इस वाल्व के कैम पर छोड़ें। इन्जन को चालू समझो।

**प्रश्न 9**—इंजन का चलाना किस पुर्जे पर निर्भर है।

**उत्तर**—फ्यूल पम्प पर। यदि यह पम्प ठीक समय पर उचित मात्रा में वेपोराइज़र को फ्यूल आयाल देता रहे तो ही इंजन सन्तोषजनक काम दे सकता है।

**प्रश्न 10**—इंजन के गवर्नर का क्या काम है, और यदि यह ठीक न रहे तो क्या हानि है।

**उत्तर**—गवर्नर इंजन की रफ़्तार को बदलने के लिये लगाया जाता है। यदि इन्जन की रफ़्तार अधिक हो तो यह गवर्नर तेल को ओवर फलों मांगे से वापिस टैंक की ओर धकेल कर इन्जन में जाने वाले तेल की मात्रा को कम करके उसकी रफ़्तार को कम कर देता है।

**प्रश्न 11-** इंजन में फ्यूल आबल की लागत किस कारण बढ़ सकती है ?

**उत्तर-**इसके कई कारण हो सकते हैं। नौजल के छेद बढ़े हो जाने से, गवर्नर की चाल बढ़ जाने से, इंजन की रफ्तार कम और पिस्टन साफ न होने से, पिस्टन रिंग घिसने से, किसी वाल्व के लीकी हो जाने से तेल का खर्च बढ़ जाता है।

**प्रश्न 12-** इंजन में तेल के अधिक मात्रा में जाने की क्या पहचान है।

**उत्तर-**एगजौस्ट से धुंआ काला निकलेगा, क्योंकि अधिक तेल पूरी तरह नहीं जलने पाता। इसलिये अधजला धुंआ बाहर निकलने लगेगा। इंजन के ठीक स्थिति में होने पर धुंआ कम मात्रा में और सफेद होना चाहिए।

**प्रश्न 13-**साइलेंस से क्या अभिप्राय है।

**उत्तर-**यह एगजौस्ट गैस की शक्ति को कम करता है और इस गैस के निकलते समय जो जोर से आवाज निकलती है उसे बहुत कम कर देता है।

**प्रश्न 14-**इंजन को गर्म करने के लिये जो लैम्प प्रयुक्त किया जाता है उसे जलाते समय क्या सावधानी रखनी चाहिए।

**उत्तर-**सब से पहले तेल का ढकना खोल कर उस में उत्तम मिट्टी का तेल इतना डालो कि वह लग भग 3 चौथाई भर जाए। फिर यह ढकना बन्द कर दो इस के बाद निपल का छेद पिन द्वारा साफ कर दो और देखो कि यह निपल दृढ़ता से अपने

स्थान पर लग रहा है या नहीं। मिट्टी के तेल में कुछ कपड़ा या सूत तर कर के बर्नर के आस-पास बने हुये प्याले में रख दो। बरनर का मुँह न रुकने पाए इसे में आग लगा दो। जब यह जल जाए तो निपल का कौक खोल दो। तेल की धार निकलनी शुरू होगी और बरनर की गर्मी से उसकी गैस बन कर जलना शुरू हो जायेगी। यह कौक खोलने से पड़ते वायु के पम्प द्वारा लैम्प में थोड़ी सी वायु भर लेनी चाहिये। जब एक बार जलने लग पड़े फिर और वायु भर देनी चाहिये।

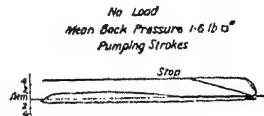
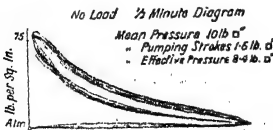
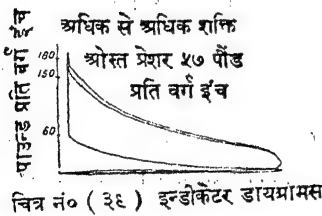
**प्रश्न 15—**कोल्ड स्टार्ट इंजनों को किस प्रकार चलाना होता है।

**उत्तर—**यह इंजन केवल अपने कम्प्रेशन द्वारा ही काफी गर्मी पैदा कर लेते हैं। इसलिए इन को बाहर से गर्म करने की आवश्यकता नहीं पड़ती। इनका टाइमिंग आदि को ठीक कर के और आयल पम्प की चाल को देखकर और तेल व पानी, टैंक में यह वस्तुएं भरकर हैंडल घुमाने पर इंजन चल पड़ता है।

**प्रश्न 16—**इंजन की इण्डी केटर डायग्राम का क्या अभिप्राय है।

**उत्तर—**यह एक ढंग है जिसके द्वारा इंजन के काम के विषय में पूरा २ ज्ञान प्राप्त हो सकता है। विशेष प्रकार के यंत्र मिलते हैं, जिनकी सहायता से इन्डिकेटिंग डायग्राम किसी भी इंजन की बन सकती है। इनसे इंजन के प्रत्येक सिलिण्डर का कम्ब्रसचन प्रेशर और कम्प्रेशन प्रेशर की जांच की जा सकती है। हम कम्ब्रसचन चैम्बर में धमाकों की संख्या प्रति सैकिंड और इग्नीशन मिस हो जाने की गिनती भी कर सकते हैं। क्योंकि

इंजन के प्रत्येक स्ट्रोक के लिये रफ़्तार के साथ इन वस्तुओं के ग्राफ बन जाते हैं। बहुत से इंजनों के साथ इंडीकेटर लगाने का प्रबन्ध किया जाता है। प्रत्येक सिलिण्डर के लिये इण्डिकेटर काक या इण्डिकेटर वाल्व लगाए जाते हैं। प्रत्येक करैन्क के सामने छेद रखे जाते हैं। ताकि इण्डिकेटर का सम्बन्ध करैन्क शैफ्ट के साथ किया जा सके। यह इंडीकेटर वाल्व चलाते समय इंजन के कम्प्रेशन को कम करने के लिए भी प्रयुक्त किए सकते हैं। ताकि फ्लाई व्हील आसानी से घूम सके। इन ग्राफों से हम इंजन का मीन इफैक्टिव प्रेशर, गति, कम्बसचन का तापमान पढ़ सकते हैं। यदि यह कुछ कम प्रतीत हों तो इससे पता चल जाता है कि पिस्टन कम्प्रेशन रिंग्स के घिस जाने के कारण इंजन का कम्प्रेशन प्रेशर कम हो रहा है। या पिस्टन और सिलिण्डर लाइनर के मध्य फासला अधिक हो गया है। या एग-जौस्ट वाल्व अपने स्थान पर ठीक नहीं है और लीकी है। इनकी





परीक्षा करके मातृम किया जा सकता है। चित्र नं० 39 में 25  
हौरस पावर हौरनजनी एकरायड आयल इंजन की इण्टीकेटिंग  
डायग्रामज दिखाई गई हैं।

## आटा चक्की के विषय में आवश्यक सूचनाएं

बड़े २ कारखानों में जहां करुड आयल या दूसरे आयल  
प्रयुक्त किये जाते हैं वहां पर तो कारीगर मिसतरी और ड्राइवर  
इन इञ्जनों को चलाने के लिए मौजूद होते हैं परन्तु देहातों में  
आम तौर पर आटे की चक्कियों को चलाने के लिये करुड  
आयल इंजन आम प्रयोग में लाए जाते हैं। उनको प्रयुक्त करने  
वाले लोग कुछ अधिक कारीगर नहीं होते। ऐसे लोगों की  
सहायता के लिये हम चक्की के विषय में भी कुछ बातें बर्णन  
करते हैं चक्का के दो पत्थर होते हैं जिनके मध्य दाने आकर  
पिस जाते हैं। जबकि वह पत्थर विपरीत दिशाओं में घूम रहे हों।  
कई बार इन्जन के पूरी रफतार पर चलने के बावजूद चक्की  
पूरी मात्रा में आटा नहीं पीस सकती। इसके कई एक कारण  
हो सकते हैं। जैसे इन्जन की फाऊंडेशन दृढ़ होनी चाहिए। ऐसे  
ही चक्की का फ्रेम भी दृढ़ होना चाहिये। यदि यह हिलता रहे  
तो चक्की पूरा काम नहीं करेगी। यदि नीचला पत्थर अपने  
फ्रेम के भीतर दृढ़ न हो किन्तु हिलता हो तो भी चक्की पूरा  
काम नहीं दे सकती। यदि दोनों पत्थर ठीक लाइन में न चलें  
तो भी पिसाई कम रहती है पूरी पिसाई के लिये पत्थर काफी

बजनदार होने चाहिए और एक दूसरे के साथ रगड़ हों ताकि दाने उस रगड़ से पिस जायें दोनों पत्थरों की सत्ता खुरदरी होनी चाहियें। घिस २ कर यह चक्कियां साफ हो जाती हैं इसलिए थोड़े २ समय के बाद इन्हें फिर खुरदर करते रहना चाहिये। दाने जाने का रास्ता खुला होना चाहिये ताकि पत्थरों के साइज के अनुसार उन में दानों की मात्रा जा सके पत्थर अच्छे पक्के होने चाहियें ताकि जल्दी न घिस सकें। अत्थर अधिक गर्म हो जाने पर भी पिसाई कम हो जाती है। इसलिये इनका एक दूसरे पर अधिक दबाव नहीं होने देना चाहिये। केन्द्रीय धुरा बिल्कुल सीधा होना चाहिये और ढीला नहीं होने देना चाहिये। इसके केस में तेल काफी मात्रा में रहना चाहिये ताकि यह अधिक गर्म न होने पाए। इसके अधिक गर्म होने पर भी पिसाई कम हो जाती है इंजन का पटा ढीला होने से भी पिसाई कम हो सकती है। पटे पर कभी २ गन्दा बरोजा छिड़कते रहना चाहिये इससे पटा टाइट रहता है। चक्की के पत्थर काफी मोटे आम तौर पर 12 इंच 15 इंच तक होते हैं। पत्थरों के अधिक भारी होने से इन्जन पर कोई विशेष अन्तर नहीं पड़ता केवल स्टार्ट होते समय ही उनके बोझ का कुछ प्रभाव हो सकता है परन्तु जब पत्थर एक बार पूरी रफ्तार पर घूमना शुरू कर द तो फिर अपनी चालू रहने की शक्ति द्वारा घूमते रहते हैं। इन्जन पर बोझ पिसे जाने वाले अनाज की मात्रा का पड़ता है या यद् पत्थर कठोर हो जायें। अधिक से अधिक पिसाई तीन इंच

रहना चाहिए यदि पत्थर सख्त हो जायें तो आटा बहुत कम निकलने लगता है और चक्की के मुंह से धुआं निकलने लग जाता है। ऐसी दशा में ऊपर के पत्थर को उठा कर उन पर से आटा खुरच दो। ताकि आटा जमा न रहे यदि इस प्रकार साधारण सफाई से भी चक्की ठीक काम न दे तो फिर चक्की को बन्द कर के पत्थरों की भरियों में आटा ठीक तरह निकाल देना चाहिये फिर जब पत्थर ठण्डे हो जायें तो दोबारा चलाओ पत्थरों को अधिक गर्म नहीं होने देने चाहिये अन्यथा वह टूट जाते हैं। पत्थर चार पाँच दिन के बाद राहने चाहियें। यदि पत्थर पक्के होंगे तो राहते समय छोटे २ टुकड़े उतरेगें और यदि कच्चे होंगे तो पत्थर की मिट्टी सी उतरेगी इन्जन और चक्की को घुमाने वाले पट्टे आम तौर पर टूटते रहते हैं। इनको देर पा बनाने के लिये चक्की और इन्जन की पुलियों के मध्य 15 फुट के लगभग फासला रखना चाहिये कम फासला होने पर पटा शीघ्र टूटता है। 3 फुट तक के पत्थरों के व्यास के लिए पट्टे की चौड़ाई 6 इंच के लगभग होनी चाहिये पट्टा अधिक चौड़ा भी नहीं होना चाहिये। यदि पत्थर किसी स्थान से फट जाये तो जब तक नया पत्थर न मिले तब तक फटी हुई जगह को फटकड़ी से भर कर काम चलाना चाहिये। फटकड़ी को किसी वर्तन में पिघला कर फटे स्थान पर डाल देना चाहिये। यदि पत्थर का टुकड़ा उतर जाए तो उसे भी फटकड़ी द्वारा जमाया जा सकता है।

---

प्रिय पाठक गण

इससे पिछले पृष्ठों में आयल इंजन के कार्य के सिद्धांत और दूसरी बातें विस्तार पूर्वक पढ़लीं। अगले पृष्ठों में आपकी सुविधार्थ परिशिष्ट के रूप में एक बार फिर इंजन के सारे कार्य को प्रश्नोत्तर के रूप में दे रहे हैं।

इंजन में होने वाली पेचीदा से पेचीदा खराबियों का ठीक करना अत्यन्त सरल भाषा में प्रैक्टिकल रूप में समझाया गया है। इसकी सहायता से कठिन से कठिन खराबी भी ठीक की जा सकेगी।

प्रकाशक—

## इंजन चलाने वाले का मकासद

या

## इंजन चलाने में कौन २ सी बातें ध्यान में रखी जाती हैं

इंजन चलाने वाला यह कोशिश करता है कि उसका इंजन अच्छी हालत में चले कम तेल खर्च करे और इसमें कोई कीमती मरम्मत जल्दी २ न निकले, इंजन पर काम करना सिर्फ उसे चालू कर देने, उसे देखते रहने और बन्द कर देने पर ही खतम नहीं हो जाता बल्कि इंजन चलाने वाले को इंजन के तमाम उसूलों का पता होना चाहिये और उन तमाम खराबियों को, जो उसमें वक्त बे वक्त पैदा हो जाती है, ठोक करने की जानकारी होनी चाहिये, इंजन पर काम करने वाला वही आदमी अच्छा समझा जाता है जो अपने इंजन को हफ़ाजत के साथ चलाए और जहां तक हो सके इंजन में कोई नुकस पंदा नहीं होने दे, इंजन पर काम करने वाले को निहायत होशियारी से काम करना चाहिये ताकि इंजन में कोई ऐसी मरम्मत न निकले जो लापरवाही की वजह से निकला करती है।

इंजन में जलने वाले तेल में कफ़ायत जब ही हो सकती है जब इंजन ठोक २ हालत में हो यानी उसका हर एक पुर्जा सही हो और ठोक वक्त पर काम करे, लुब्रीकेटिंग आयल भी तब ही कम खर्च होगा जब इंजन के हर एक पुर्जे में उतना ही तेल

दिया जाए जितने की उसे जरूरत है. जब इंजन के तमाम पुर्जे सही होंगे और ठीक समय पर काम करेंगे तो जरूरी बात है कि इंजन पूरा काम करेगा यानी पूरी ताकत देगा।

## इंजन की खराबियों से बचना

इंजन की खराबियों को ठीक करने वाले से वह आदमी अच्छा है जो अपने इंजन में खराबी ही नहीं होने देता, वह इंजन में अपनी जानकारी से मामूली खराबी होते ही पहचान लेता है और उसे इससे पहले ही ठीक कर लेता है जब कि वह एक बड़ी खराबी की शकल इखतियार करके इंजन को बन्द हो जाने पर मजबूर कर देती है, यहां पर यह कहने का मतलब नहीं कि ऐसे इंजनों के साथ हादसे नहीं होते मगर बहुत सी ऐसी खराबियां जो इंजन को हादसे की तरफ लेजाती है, समय से पहले ही ठीक की जा सकती है।

इंजन की खराबियां मालूम करना और उनको ठीक करना इंजन पर काम करने वाले की जानकारी और तजुबे पर निर्भर हैं और यह जानकारी इंजन पर काम करने और रोजाना होने वाली खराबियों को मालूम करने और उनकी वजह जिन से वह खराबियां पैदा होती हैं, मालूम करने से पैदा होती है, हर एक इंजन के साथ उसकी किताब भी मिलती है जिसके पढ़ने से उस इंजन की बाबत काफी जानकारी हो जाती है, अगर किताब न मिले तो यह जानना जरूरी है कि इंजन किन २ उसूलों पर काम करता है।

ज्यादा खतरनाक खराबियां इंजन पर ज्यादा लोड डालने से, और ठन्डा करने वाले पानी की खराबी से, यह चीजें ऐसी हैं जो काम करने वाला अपने रोजाना के तजुर्बे से मालूम कर सकता है कि इंजन पर कितना लोड है और ठन्डा करने वाला पानी कैसा और किस मिकडार में चलना चाहिये।

## इंजन को ठीक हालत में रखना

इंजन को ठीक और सही हालत में रखने वाला एक बहुत होशियार और काबिल आदमी होना चाहिये, इंजन के नट बोल्ट खोलने और बन्द करने से ही आदमी फिटर नहीं बन जाता, ऐसे आदमी को यह पता होना चाहिये कि हर एक पुर्जा सही और ठीक हालत में कैसा होने पर काम कर सकता है, और उसको वैसा ही बनाना चाहिये। या बदल देना चाहिये। और हर एक पुर्जे को उसके ढीला होने या खराब होने की बाकायदा जांच करते रहना चाहिये, बिना किसी खराबी के पुर्जे को मत खोलो, ऐसा करना कोई अकलमन्दी नहीं और अपनी तरफ से नए २ तजुर्बे भी नहीं करने चाहिये, अगर पुर्जों में कोई खराबी हो जावे तो आराम और अहंतायात के साथ उसको खोलो और ठीक करो अगर वह बहुत खराब है और ठीक करने पर भी सही काम न दे तो उसे फौरन बदलो कर दो।

## इंजन की सफाई

इंजन को हर समय साफ रखना चाहिये, इंजन का हर

एक पुर्जा सफाई चाहता है, अगर किसी पुर्जे में जरा सी भी गन्दगी आगई तो इंजन के काम में फौरन फरक आ जावेगा, इंजन का कमरा भी बहुत साफ और सुथरा रहना चाहिये, और सही मायनों में हर चीज की क़िफायत भी वही आदमी कर सकता है जो अपने इंजन को साफ और सुथरा रखता है।

आगे इस किताब में यह भी ज़िक्र किया गया है कि इंजन को किस तरीके से सम्भाला जाता है और इंजन कैसे काम करता है

---

## इंजन की बुनियाद (Foundation)

इंजन की बुनियाद ( Foundation ) का काम तो इंजन पर काम करने वाले या इंजन चलाने वाले आदमी का नहीं लेकिन फिर भी इंजन चलाने वाले को इसकी वाबत ज्ञान होना चाहिये, ताकि वह ऐसी खराबियों की जो इंजन की बुनियाद ( Foundation ) की कमजोरी की वजह से पैदा होती हैं जांच कर सके और उनको या तो स्वयम ही ठीक कर सके या किसी होशियार आदमी से ठीक करा सके, इंजन की बुनियाद ( Foundation ) बहुत अच्छे मसाले से बनाई हुई होनी चाहिये, यानी सिमेन्ट और रोडियों की हो जिसको कंकरीट ( Concret ) बोलते हैं।



## इंजन चलाने वाले को किन २ बातों का

### ध्यान रखना चाहिए ( Fueloil )

जब इंजन चल रहा हो तो इंजन ड्रायवर को चाहिये कि वह इंजन के चलाने वाले तेल का ( Fueloil ) ध्यान रखे और मालूम करे कि उसका इंजन लोड के मुताबिक तेल खाता है कहीं ज्यादा तो खर्च नहीं होता, अगर ज्यादा खर्च होता है तो उस खराबी को दूर करने की कोशिश करनी चाहिए।

### Exhaust Temperature एगजास्ट की गर्मी

इंजन ड्रायवर को एगजास्ट की गर्मी भी देखते रहना चाहिए, बड़े बड़े इंजनों में यह गर्मी देखने के वास्ते थर्मामीटर लगे रहते हैं मगर छोटे इंजनों में यह नहीं होते, इन में ड्राइवर अपने रोजाना के तजुबे से ही हाथ से छू कर अन्दाजा लगा सकता है, एगजास्ट का टैम्परेचर लोड के मुताबिक कम बढ़ता होता है, अगर कम लोड पर इंजन के एगजास्ट की गर्मी पूरा लोड होने की गर्मी या इससे भी ज्यादा हो तो उसकी वजह मालूम करनी चाहिये और उसको ठीक करना चाहिये।

### Compression Pressure हवा का दबाव

पिस्टन सलियण्डर के अन्दर खँची हुई हवा को दबाता है, अगर हवा अन्दर देने वाला वाल यानी एयर वाल और खारिज करने वाला वाल यानी एगजास्ट वाल अपनी २ सीटों पर सही

बैठते हों और पिस्टन की रिंगे ( Piston rings ) दबाव को खारिज करके सिलिण्डर से गुजर कर चैम्बर में न जाने दे तो हवा का दबाव ज्यादा से ज्यादा होगा, इस वास्ते इन्जन पर काम करने वाले को इस दबाव का खास कर ध्यान रखना चाहिये। बड़े इन्जनों में तो इन्डिकेटर ( Indicator ) के कनेक्शन होते हैं और यह दबाव इन्डिकेटर से मालूम हो सकता है। मगर छोटे इन्जनों में यह कनेक्शन नहीं होते इस वास्ते यह दबाव इन्जन को चालू जैसी हालत में करके हाथ से इन्जन को घुमाने पर मालूम हो सकता है।

## इंजन की चाल (Reuolution)

इन्जन की चाल का भी ध्यान रखना जरूरी है क्योंकि इसमें दो बातें हैं कि एक तो उन मशीनों की चाल को ठीक रखना होता है। जो कि इन्जन के साथ खास २ काम करने को लगाई गई हैं। और दूसरे खुद इन्जन को भी सही चाल पर चलना चाहिये। इस लिये चाल का कम या ज्यादा होना दोनों बातों को नुकसान पहुँचाता है।

## लोड (Load)

इन्जन पर लोड का भी ख्याल रखना निहायत जरूरी है। क्योंकि इन्जन पर उसकी ताकत से ज्यादा लोड रख कर चलाने से बहुत सी खराबियां पैदा हो जाती हैं। जिस तरह ज्यादा लोड रखना खराब है इसी तरह कम लोड पर भी इन्जन को

चलाना अच्छा नहीं। क्योंकि दस हौरस पावर के इन्जन से अगर पांच हौरस पावर का ही काम लिया जाय तो इतना बड़ा इन्जन लगाने से कोई फायदा नहीं। और अगर वह इन्जन पूरा लोड उठाने के काबिल नहीं तो जरूरी बात है कि इन्जन में खराबी है और उसको तलाश करके ठीक करना चाहिये।

### अन्दर दाखिल होने वाली हवा (Intake Air)

इंजन के अन्दर जो हवा दाखिल होती है उसको भी ठीक रखना चाहिए, इंजन को पूरी मिकदार में जितनी कि उसको जरूरत है अन्दर दाखिल होनी चाहिए। यह हवा साफ होकर अन्दर जानी चाहिये और इस मतलब के वास्ते हवा को साफ करने वाली जाली लगी होती है। जो हर समय साफ रखनी चाहिये ताकि हवा पूरी मिकदार में अन्दर दाखिल हो सके।

### ठंडा करने वाला पानी (Cooling water)

इंजन में ठण्डा करने वाला पानी चलना भी निहायत जरूरी चीज है। इसलिये इसका ध्यान रखना चाहिये, पानी की गर्मी इन्जन पर लोड के मुताबिक बढ़ती और घटती है। अगर पानी कम लोड पर ज्यादा गर्म हो तो देखना चाहिये कि किस खराबी से ऐसा हुआ है। बड़े इन्जनों में पानी अन्दर जाने वाले पाइप पर और खारिज होने वाले पाइप पर थर्मामीटर लगे होते हैं। जिन से मालूम हो सकता है कि किस गर्मी का पानी इन्जन को ठण्डा करने के वास्ते अन्दर दाखिल होता है और

किस कदर गर्म पानी इंजन को ठंडा करने के बाद बाहर निकलता है। जहां और जिन इंजनों में यह थर्मामीटर नहीं लगा हो तो इंजन के पानी के पाइपों को हाथ से छू कर अन्दाजा किया जा सकता है। कभी २ ऐसा होता है कि इंजन को ठंडा करने वाला पानी किसी वजह से यानी पानी की मशीन की खराबी से बन्द हो जाता है और इंजन डाइवर उस पर कोई ध्यान नहीं देता और इंजन वगैर पानी चलता रहता है, तो इंजन बहुत गर्म हो जाता है। जब इंजन चलाने वाले को पानी बन्द होने की खबर हो जाती है तो वह फौरन पानी चालू कर देता है। ऐसी हालत में इंजन का हैड करैन्क (Crack) हो जाता है और अगर गरमाई बहुत ज्यादा बढ़ गई हो तो सलैण्डर जैकिट जिस में से पानी घूमता है फट जाती है। यहां तक कि बहुत खतरनाक हादसा अमल में आ सकता है। इस वास्ते इंजन चलाने वाले को पानी का ध्यान रखना चाहिये।

इंजन कई दफा खुद ब खुद भी बन्द हो जाया करता है और कई दफा ऐसा मौका होता है कि उसे किसी खराबी पैदा होने के कारण बन्द करना पड़ता है। इंजन चलाने वाले को वह तमाम बातें अपने ध्यान में ही नहीं बल्कि याद भी रखनी चाहियें ताकि आइन्दा उसी किस्म की कोई बात होते ही एक दम उस खराबी को ठीक कर सके और उसके तलाश करने की व्याधा से बच जाय और टाइम भी ज्यादा खर्च न हो।

इंजन चलाने वाले आइमी को चाहिये कि बूझ चाहे और

किसी काम काम में लगा हुआ हो अपने कान इन्जन की आवाज पर लगाए रखे। क्योंकि किसी भी इन्जन पर काम करने से दो चार रोज में ही उसकी आवाज का कानों को ज्ञान हो जाता है और अगर कोई ऊपरी आवाज आने लगती है तो उसी दम उठ कर उसको ध्यान से सुनना चाहिये और हड़ तरह तसल्ली कर लेनी चाहिये अगर ज्यादा शक हो तो इन्जन को बन्द करके इन्स्पैक्शन कर लेनी चाहिये और खराबी को ठीक करना चाहिये।

इन तमाम बातों की बाबत आगे चल कर खुले तरीके से बताया जायगा। ताकि इन्जन चलाने वाले को हर एक खराबी को मालूम करने में मदद मिल सके।

## इंजन को चालू करने से पहिले

जब कोई इन्जन चालू करना हो तो सब से पहिले इन्जन को चारों तरफ घूम कर अच्छी तरह देखना चाहिये कि कहीं कोई चीज फ्लाई व्हील के नीचे तो नहीं पड़ी है और कोई औजार वगैराह तो इन्जन पर नहीं है जो इंजन चलने पर धमक से उसके चलने वाले पुर्जों में गिर कर किसी खराबी का कारण बन सके। जब यह बात देख चुको तो इन्जन को हाथ से एक दो चक्कर दे कर देख लो कि इन्जन आसानी से घूमता है।

इसके बाद तमाम पुर्जों में जिनमें हाथ से तेल दिया जाता है तेल दे देना चाहिए और तमाम तेल की प्यालियां और लुब्री-

केटर तेल से भर देना चाहिये बड़े इन्जन लुब्रीकेटिंग आइल का एक हैंड पम्प यानी हाथ चलाने वाला पम्प लगा होता है जो अन्दर चलने वाले पुरजों में तेल पहुँचाता है इसको चला कर अन्दर सब जगह तेल पहुँचा देना चाहिये चलने के बाद तो तेल इन्जन के साथ लगा हुवा पम्प खुल तेल देता रहेगा ।

इन्जन के साथ एक इन्जन चलाने वाले तेल (Fueloil) का टैन्क होता है बड़े इन्जनों में यह टैन्की ऊपर इन्जन के नजदीक दीवार के साथ लगी होती है, छोटे इन्जनों में भी यह टैन्की दीवार के साथ या कोई सटैण्ड बनाकर रखी होती है और कई इन्जनों में यह टैन्की इन्जन के बेस (Engine Base) यानी इन्जन के नीचे ही होती है, चाहे यह टैन्की कहीं भी हो इसको देख लेना चाहिए कि उसमें काफी तेल है और अगर नहीं है तो और तेल भर देना चाहिये, और इन्जन में तेल जाने के तमाम रास्ते यानी वाल खोल देने चाहियें ।

इसके बाद यह देखना चाहिये कि इन्जन में ठंडा करने वाला पानी (Cooling water) मौजूद है या नहीं कहीं पानी की जैकिट खाली तो नहीं है । जब पानी का इतमिनान हो जावे तो नीचे लिखे मुताबिक करना चाहिये ।

जिन इन्जनों में हवा के दबाव (Compressedair) से भरी हुई बोतलें होती हैं और इन्जन हवा के दबाव से चलाया जाता है उनको पहिले सैन्टर करना जरूरी है । सैन्टर का मतलब है कि जब हवा का वाल खोला जावे तो हवा सलिएडर में

दाखिल होकर इन्जन को घुमा सके और जब इन्जन जरा तेज चले तो फौरन हवा को बन्द करके तेल लगा देना चाहिये ताकि इन्जन खुद चलने के काबिल हो जावे। बहुत से इन्जन जो थोड़ी पावर के होते हैं। हाथ से ही घुमा कर चालू किये जाते हैं। इन्जन को पहिले हाफ कम्प्रेशन पर कर लिया जाता है ताकि घुमाने में इन्जन ज्यादा ताकत न ले इसके वास्ते हर एक इन्जन में इन्तजाम होता है। इन्जन को घुमाने से पहिले यह भी देख लिया जाना जरूरी है कि इन्जन चलाने वाले तेल की पाइप लाइन में हवा तो नहीं है अगर हवा मौजूद हो तो पम्प को हाथ से चला कर और एटोमाइज़र से पाइप को ढीला करके हवा को खारिज कर देना चाहिये। पम्प का हैंडल मारने से पहिले तो हवा के बुलबुले निकालेंगे और फिर सिर्फ तेल ही निकलना शुरू हो जावेगा तब हैंडल रोक पाइप को कस देना चाहिये।

यह सब काम पूरा करने के बाद इन्जन को तेजी के साथ घुमाना चाहिये जब इन्जन तेज घूमने लगे तो कम्प्रेशन रीलीज लीवर को चालू हालत में कर दो ऐसा करने से उधर तो तेल इन्जन में जाना शुरू हो जावेगा और उधर पूरा कम्प्रेशन बन कर तेल में आग लगनी शुरू हो जावेगी और इन्जन अपने आप चलना शुरू हो जावेगा। इन्जन की चाल को गवर्नर हद के अन्दर ( Control ) में रखेगा अगर फिर भी चाल कम या ज्यादा रहे तो गवर्नर की स्प्रिंग की ताकत को कम या ज्यादा करने से इन्जन की चाल ठीक कर लेनी चाहिये।

## इंजन चालू हो जाने पर

जब इंजन चालू हो जाये तो लुब्रीकेटिंग की घड़ी (L. oil Pressure Gauge) को देखना चाहिये कि लुब्रीकेटिंग तेल चालू हुआ या नहीं अगर यह तेल चालू नहीं हुआ तो उसे चालू करने की कोशिश करनी चाहिये और चालू हालत में ठीक न हो सके तो इंजन को बन्द करके खराबी को दूर करना चाहिये। यह लुब्रीकेटिंग गेज उन्हीं इंजनों में होती है जिनमें इंजन के अन्दर पुर्जों में तेल पम्प के जरिये (Force System) से दिया गया हो।

जब यह देख चुको तो देखना चाहिये कि ठंडा करने वाला पानी इंजन में घूमने लगा या नहीं जहां इंजन में पानी पम्प (Centrifugal Pump) के जरिये दिया जाता है वहां पानी इंजन से बाहर निकलता दिखाई देता है। मगर जिन छोटे इंजनों में टैन्क सिस्टम होता है, वहां पाइपों को छूने से पता लग सकता है।

जब इंजन की हर एक चीज को अच्छी तरह ठीक हालत में देख चुको तो स्टार्टिंग ऐयर बोटल को चार्ज कर लेना चाहिए जब कि इंजन हवा से चलाया गया हो अगर हाथ से चलाया जाय तो इसकी जरूरत ही क्या है।

## इंजन पर लोड डालना

इंजन को चालू करने के बाद थोड़ी देरी खाली चलाना चाहिये ताकि इंजन गरमी पकड़ जय वाः में इंजन पर लोड



डालना चाहिये और आहिस्ता २ लोड को बढ़ा कर पूरा लोड डालना चाहिये इसके वास्ते ज्यादा सवभाने की जरूरत नहीं इन्जन चलाने वाला अपने तजरबे और होशियारी से लोड को सही तरीके से इन्जन पर डाल सकता है। इन्जन को थोड़ी देर खाली चलाने से यह भी लाभ होता है कि लुब्रीकेटिंग तेल भी तमाम पुर्जों में घूम जाता है, और तमाम पुर्जों में चिकनाहट पैदा कर देता है। जब लोड डाला जाता है तो किसी पुर्जे के गरम होने की सम्भावना नहीं रहती।

## इंजन को बंद करना

इन्जन को बन्द करने का मतलब है कि इंजन के तेल को बन्द कर दिया जाय ताकि इंजन को चलने के वास्ते कोई ताकत न मिले और इंजन बन्द हो जाय मगर खास २ मौकों के सिवा इंजन को एक दम बन्द नहीं करना चाहिये बल्कि इंजन को कायदा के मुताबिक ही बन्द करना चाहिये।

कुछ इन्जनों में दो किस्म के तेल इस्तेमाल होते हैं एक हल्का तेल जो सिर्फ इन्जन को चालू करने के काम आता है और जब इंजन उस तेल से चल कर चाल पकड़ जाता है तो दूसरा भारी तेल खोल दिया जाता है और इंजन इसी तेल पर चलता रहता है इस वास्ते ऐसे इंजन को बंद करते हफा हल्के तेल को पहिले लगा देना चाहिए और भारी तेल को रोक देना चाहिये और इसके बाद इंजन को बन्द कर देना चाहिये।

इन्जन को हमेशा तेल बन्द करके ही बन्द करना चाहिये यानी इंजन को चलाने वाला तेल इंजन में दाखिल न हो और

कोई दूसरा तरीका इन्जन को बन्द करने के लिए काम में नहीं लाना चाहिये नहीं तो इन्जन में काफी तेल जमा हो जायगा और यह तेल सलियण्डर में जाकर सलियण्डर की चिकनाहट को खराब कर देगा। कुछ तेल आग लगने वाली जगह में जमा रहेगा और जब दुबारा इन्जन चालू किया जायगा तो वह तमाम तेल पहिले स्ट्रोक में या एक दो स्ट्रोकों में जल उठेगा और इन्जन बहुत जोर की ठोकर मारेगा जिससे करैन्क शैफ्ट और सलियण्डर हैड पर काफी जोर पड़ेगा और कोई ना कोई नुकसान हो जायेगा। इस वास्ते इन्जन को बन्द करते समय इंजन चलाने वाले तेल की सपलाई को ही बन्द करना चाहिये। इंजन को बन्द करने से पहले इंजन के ऊपर से लोड हटा लेना चाहिये।

## इंजन के रुक जाने पर

छोटे छोटे इंजनों में जिनमें पानी देने वाला पम्प इंजन के साथ ही चलाया जाता है और जब इंजन बन्द हो जाता है तो पानी भी उसी समय बन्द हो जाता है। ऐसे इंजनों में देखना चाहिए कि पानी इंजन के रुकते समय ही इंजन से खारिज ना हो जाये। बड़े २ इंजनों में पानी बिजली की मोटर के साथ चलने वाले पम्प से दिया जाता है वहाँ पानी को इंजन बन्द होने के बाद तक चलने देना चाहिये ताकि हर एक पुर्जे की गरमाई नारमल हो जावे। बहुत से इंजनों में पिस्टन भी लुब्रीकेटिंग तेल से ठण्डे रखने का इंतजाम होता है यह तेल भी

थोड़ी देर बाद तक चलते रहना चाहिए और इंजन के हर पुर्जे को ध्यान से देख लेना चाहिये ।

## गवर्नर (Governor)

तमाम डीजल इंजनों की चाल को इसमें जलने वाले तेल की मिक्रदार को कम बढ़ती करने से कम या ज्यादा किया जाता है इस मकसद को पूरा करने के वास्ते हर एक इंजन में गवर्नर होता है । यह गवर्नर इंजन पर लोड कम ज्यादा होने पर इंजन को सही रफ़तार पर रखता है । गवर्नर का होना हर एक इंजन में बहुत जरूरी है ।

## गवर्नर को ठीक बाँधने का तरीका

हर एक गवर्नर की राड (Liu Kage) तेल के पम्प के साथ इस तरीके से जुड़ी होनी चाहिये कि इंजन की बन्द हालत में इंजन चलाने वाला तेल ( Fuel oil ) सलियडर में बिल्कुल न जाने पावे अगर ऐसा नहीं होगा तो इंजन बन्द ही नहीं होगा । इस जोड़ को सही करके अच्छी तरह मजबूत कस देना चाहिये ताकि इंजन चलने पर यह जोड़ ढीला होकर सरक न जावे । जैसे २ इंजन पर लोड बढ़ेगा वैसे ही गवर्नर तेल को इंजन ज्यादा जाने देगा और इंजन को हर एक लोड पर एक ही रफ़तार पर चलने देगा । गवर्नर के तमाम चलने वाले जोड़ों में और पम्प की राड में लुब्रीकेटिंग तेल डाल कर अच्छी तरह चलता हुआ रखना चाहिये अटक २ वर नहीं चलना चाहिये

अगर ऐसा होगा तो इंजन की चाल एक जैसी नहीं रह सकती कभी चाल ज्यादा होगी और कभी कम ऐसी हालत को हंटिंग ( Hunting ) कहते हैं। आम तौर पर गवर्नर की सिपरिक की ताकत कमजोर हो जाया करती है और राड घिस जाया करती है जब ऐसा हो तो इनको बदल कर नई डाल देना चाहिए।

## इंजनों के चलने का असूल

डीजल इंजनों के चलने का दारोमदार गैसों के भड़कने और पैलने पर है, हर एक इंजन में उसकी ताकत के मुताबिक गैस की मिकदार उसके दबाव और गरमाई ( Temperature ) का ध्यान रक्खा जाता है, जैसे हवा को अगर थोड़ी जगह में दबाया जाय तो दबाव ( Pressure ) बढ़ेगा और साथ २ उसको गर्मी भी बढ़ेगी, तमाम तल जो इंजनों के चलाने में काम आते हैं वह एक खास गरमाई पर पहुंच कर एकदम भड़क उठते हैं और वह गरमाई का दर्जा उनका फाइरिंग पुवाइंट ( Firing-Point ) कहलाता है, जब यह तेल उसकी भड़कने वाली गरमाई जो हवा को दबा कर पैदा की गई है में दाखिल किया जाता है तो यह एकदम भड़क कर जलता है और इसके जलने से ताकत पैदा होती है, जो इंजन को चलाती है।

इंजन दो किस्म के होते हैं एक तो चार साईकिल या ( Four Stroke ) और दूसरा दो साईकिल या ( Two-Stroke ) चार स्ट्रोक का मतलब है पिस्टन के चार स्ट्रोक

यानी करैंक शैफ्ट के दो पूरे चक्कर और दो स्ट्रोक का मतलब है पिस्टन के दो स्ट्रोक यानी करैंक शैफ्ट का एक पूरा चक्कर, इसका हाल पहिले खूब खोल कर बयान कर दिया गया है।

## इंजन में दाखिल होने वाली गैस की देख भाल

इंजन में हवा के वास्ते जो सिस्टम लगा होता है उसमें से ज्यादा से ज्यादा निकदार में हवा गुजर कर इंजन में दाखिल होनी चाहिये, इंजन में साफ हवा, खालिस हवा और सिरफ हवा दाखिल होनी जरूरी है, इस वास्ते हवा इंजन के कमरे से या बाहर से भी ली जा सकती है। इसके वास्ते लम्बा पाइप और ज्यादा भौंड ( Bands ) इस्तेमाल नहीं करने चाहियें ऐसा करने से हवा रुक कर इंजन में दाखिल होगी, और इंजन सही काम नहीं करेगा, हवा को साफ करने के वास्ते जाली लगी होती है जिसमें से हवा साफ होकर इंजन में जाती है, जहां पर यह जाली इस्तेमाल नहीं होती और पाइप का मुंह खुला हो वहां कोई चीज बचाव के वास्ते जरूर बरतनी चाहिये क्योंकि जब इंजन हवा अन्दर खैचता है तो पाइप के मुंह पर खिचाव (Suction) बहुत जोर का होता है, और इंजन में कपड़ा या जुट या कोई और चीज जो उसके नजदीक आ जाये यानी उसके पास खड़े हुए आदमी का कोई कपड़ा वगैरा, सबसे बेहतर तरीका जाली का ही है जिससे हवा की गन्दगी भी अन्दर दाखिल नहीं होने पाती, बहुत सी जगह जहां आंधियां बहुत चलती हैं और हवा में

रेत मिला होता है वहां इंजन में साफ करने वाली जाली के ना होने से तमाम रेत इंजन में दाखिल हो जायगा और वह अन्दर सलिंगडर में एमरीपाउडर ( Goinding Paste ) का काम करेगा और जल्दी ही इंजन के सलिंगडर को घसा देगा, हवा को साफ करने वाली यह जाली भी साफ रहनी चाहिये अगर गन्दी होगी तो इसके तमाम सुराख रुक जायेंगे और हवा भी अन्दर जाने से रुक जावेगी, इस लिये जाली को मौके के मुताबिक साफ कर लेना चाहिये, और इसको साफ करने का दिन टाइम रख लेना चाहिये यानी एक सप्ताह में दो बार साफ की जानी चाहिये या तीन बार जैसी २ हालत के मुताबिक जरूरत हो। जहां पर बारीश कम होती हो आंधियां ज्यादा चलती हों वहां यह जाली जल्दी जल्दी साफ करनी पड़ेगी और गर्द हवा में ज्यादा न हों वहां कुछ देर बाद में सफाई चाहती है।

## खारिज होने वालो गैस या (एगजास्ट सिस्टम) की देखभाल

एगजास्ट सिस्टम ऐसा होना चाहिये कि इंजन में काम कर चुकने वाली गैस को बगैर किसी रुकावट के बाहर निकाला जा सके और इंजन पर कोई वापसी दबाव ( Back Pressure ) इस गैस से ना पड़े, इस मतलब के पूरा करने के वास्ते ठीक २ साईज का पाइप लगाना चाहिये, पाइप लाइन भी ज्यादा लम्बी ना हो और उस पर ज्यादा बैंड और कोहनियां इस्तेमाल नहीं

को जायें, क्योंकि इन्हीं चीजों से गैस के खारिज होने में रुकावट पड़ती है क्योंकि आम तौर पर इंजनों के एगजास्ट पाइप का मुँह बाहर खुला रहता है इस वास्ते इसमें से बरसात का पानी पाइप में दाखिल हो जाता है इस पानी का ध्यान रखना चाहिये कि कहीं यह पानी सलिंगडर तक ना पहुँच जाय, जिन इंजनों में पिट साईलैन्सर होता है उनमें पानी डरेन ( Drain ) करने का वाल लगा रहता है, जिससे पानी बाहर निकाला जा सकता है, छोटे २ इंजनों में एगजास्ट पाइप बगैर कि वाल के ही लगा होता है, इन पाइप साइज में छोटे होते हैं एक तो इनमें पानी ही ज्यादा तादाद में अन्दर दाखिल नहीं होता और अगर कुछ थोड़ा बहुत पानी आ भी जाता है तो वह गैस की गरमाई से उड़ जाता है, आम तौर पर एगजास्ट पाइपों में कारबन जमा हो जाता है यह बहुत मिकदार में जम कर एगजास्ट की गैस को बाहर निकलने में रुकावट डालने लग जाता है इस वास्ते एगजास्ट पाइपों को खोल कर कभी २ साफ कर लेना चाहिये।

## लुब्रीकेशन

लुब्रीकेशन का मतलब है कि इंजन के तमाम चलने वाले पुर्जों में ऐसा तेल दिया जाय जो उन पुर्जों को चिकना रखे और एक दूसरे पुर्जों को रगड़ से बचाये, इस तेल को लुब्रीकेटिंग आयल (Lubricating oil) बोलते हैं, डीजल इंजन में तीन चीजे हैं जिनमें लुब्रीकेटिंग आयल की जरूरत पड़ती है।

(1) बेयरिंग (2) वाल और गीयर (3) सलिंगडर

(1) बेयरिंगों में तेल देने के कई तरीके हैं, एक सलिंगडर के इंजन में मेन बेयरिंग बाहर होती है उन में पीतल के या मैटल (Whitemetal) के बेयरिंग होते हैं। उनके नीचे खोखले पैडस्टल होते हैं जिनमें तेल भरा होता है और यह तेल जंजीर या रिंग के साथ बेयरिंग में जाता है। अगर ऐसा तरीका हो तो चाहिये कि यह जंजीर या रिंग चलते इंजन में घूमती ही रहें बन्द ना होने पावें ऐसा होगा तो बेयरिंग गर्म हो जावेगा। बड़े इंजनों में यानी खास कर एक से ज्यादा सलिंगडरों के इंजन में यह तेल एक गीयर पम्प से भी दिया जाता है। यह पम्प इंजन की कैम शैफ्ट या करैन्क शैफ्ट के साथ लगे एक गीयर से चलता है। और ताकत के साथ तेल को चैम्बर से खैचकर बेयरिंगों में पहुँचाता है। बिग एण्ड बेयरिंग और लीडल एण्ड बेयरिंगों में तेल गीयर पम्प से भी दिया जाता है और कई इंजनों में तेल करैन्क के चलने से बिखर कर छोटों की सूरत में सलिंगडर और इन दोनों बेयरिंगों में पहुँचता है।

(2) आम तौर पर इंजन के वालों में हाथ से तेल कैन के जरिये तेल दिया जाता है इसको हैंडलुब्रीकेशन (Hand Lubrication) कहते हैं। बहुत से इंजन सब तरफ से ढके रहते हैं और उन पुर्जों में तेल पम्प से पहुँच जाता है। पम्प से तेल देने को (Force System) कहते हैं।

(3) इंजन के सलिंगडर में लुब्रीकेटिंग आईल या तो लुब्री-



केटर से सीधा सलियण्डर में दिया जाता है या इंजन के चैम्बर में जो तेल करैन्क शैफ्ट से इधर उधर बिखरता है उसी के छींटे सलियण्डर में पहुँच कर सलियण्डर में चिकनाहट पहुँचाते हैं और पिस्टन सलियण्डर में बगैर रगड़ के ऊपर नीचे या आगे पीछे ( लेटवा इंजनों में ) चल सकता है। इस तेल पहुँचाने के तरीके को स्पलैश सिस्टम ( Splash System ) कहते हैं। सलियण्डर में जिस तरह बहुत थोड़ा तेल देना खराब में इसी तरह ज्यादा तेल देना भी नुकसान देता है। अगर तेल कम पहुँचेगा तो पिस्टन सलियण्डर के साथ रगड़ खाएगा विसाव ज्यादा होगा, गरमाई बहुत बढ़ जावेगी और यहां तक होगा कि पिस्टन रिंगज ( Piston Rings ) जाम हो जावेंगी और इंजन पूरा काम नहीं करेगा। अगर तेल ज्यादा जावेगा तो तेल पिस्टन रिंगों से गुजर कर पिस्टन हैड पर पहुँच जावेगा और वहां जाकर जलेगा और ज्यादा कारबन बनाएगा जो फूअल आईल को जलने में रुकावट डालेगा। एगजास्ट वाल की सीट पर कारबन जमा हो जावेगा और वाल को सीट पर पूरा बैठने से रोकेगा जिससे कम्प्रेशन स्ट्रोक में हवा पूरी नहीं दबेगी और पूरा प्रेशर नहीं होगा और तेल के भड़कने का असर ठीक नहीं होगा नतीजा यह होगा कि इंजन पूरा काम नहीं करेगा और इंजन कभी २ ठोकर देने की सी आवाज करेगा। लुब्रीकेटिंग आईल को पिस्टन हैड पर जाने से रोकने के वास्ते पिस्टन पर आईल स्क्रैपर रिंग लगी होती है यह पिस्टन के चैम्बर की तरफ वापिस हरकत करने

पर तमाम तेल को सेलिण्डर से खुरच कर वापिस चैम्बर में डाल देती है। इन रिंगों का सही हालत में रहना जरूरी है। वरना लुब्रीकेटिंग आईल के ज्यादा खर्चे के साथ इंजन की ताकत में भी फरक आ जावेगा। उब पिस्टन को कम्प्रेशन रिंग्स ( Compression Rings ) ढीली फिट की जावें या बहुत घिस जावे तो कम्प्रेशन स्टरोक में हवा लीक होकर चैम्बर में आ जावेगी और तेल में कारबन बना कर लुब्रीकेटिंग आईल को गाढ़ा और गढ़ला कर देगी जिससे यह तेल बहुत भारी हो जावेगा नतीजा होगा कि तेल आसानी से नालियों में नहीं घूमेगा और ना ही अच्छी तरह चिकनाहट पहुँचायेगा जो हर एक पुर्जे के वास्ते जरूरी है।

## लुब्रीकेटिंग आईल की सफाई

लुब्रीकेटिंग आईल का साफ रखना जरूरी है। कोई भी इंजन गंदे तेल से अच्छी तरह और क़िफायत के साथ काम नहीं कर सकता। इंजन तो गंदे तेल से भी चलेगा मगर मरम्मत का खर्चा बढ़ जावेगा। अगर गन्दगी बहुत मिकदर में बढ़ जावेगी तो जरूर कहीं ना कहीं पाईप वगैरा में जम जावेगी और यह होगा कि इंजन बन्द होने पर नौबत आ जावेगी। लुब्रीकेटिंग आईल में यह गन्दगी एक किस्म की कीचड़ सी बना देती है जो आईल स्कोरेपर रिंगों को जमा कर देती है। पिस्टन के अन्दर जो ड्रेन होल ( Drain Holes ) होते हैं यह कीचड़ उन को

बन्द कर देती है। और बेयरिंगों में पहुँच कर उन आईल गुरुवज ( Oil Grooves ) को भर देती है और तेल बाकायदा जाने से रुक जाता है। और वह गर्म चलने लग जाती है। कई दफा ऐसा होता है कि इन्जन को चलाने वाला तेल ( Fuel Oil ) लुब्रीकेटिंग आईल में मिल जाता है। ऐसी हालत में यह तेल मिल कर लुब्रीकेटिंग आईल को पतला कर देता है और लुब्रीकेटिंग आयल से जो चिकनाहट के वास्ते एक बहुत पतली सी भिल्ली ( Film ) बनती है वह नहीं बनती और खराबी को पैदा करता है, कई दफा लुब्रीकेटिंग आयल में पानी भी मिल जाता है जो, तेल को गाढ़ा कर देता है यह थोड़ी भिकदार में मिलना ज्यादा नुकसान नहीं करता लेकिन ज्यादा भिकदार में मिल जाना ख़तरनाक भी हो जाता है, इस वास्ते यह ध्यान रखना चाहिये कि इंजन चलाने वाला तेल या पानी लुब्रीकेटिंग आयल में न मिलने पावे अगर यह दोनों चीजे इंजन से ही इस तेल में मिलती हैं तो तमाम उन लोक करने वाली जगहों को जहाँ से पानी और फ्यूल आयल लुब्रीकेटिंग आयल में मिलता है अच्छी तरह टाइट फिट कर देना चाहिये।

जैसे चालू इंजन में लुब्रीकेटिंग आयल चैम्बर से या टंकी एक फिल्टर के जरिये साफ होकर इंजन में जाता है, इस फिल्टर को साफ करते रहना चाहिए और तेल को ज्यादा गन्दा हो जाने पर नया तेल बदली कर देना चाहिये। यह जो गन्दा तेल इंजन से निकाला जाता है इसको साफ करने के भी तरीके

इसको साफ करने के वास्ते एक फिल्टर आता है जो तमाम गंदगी को साफ कर देता और तेल को दोबारा इंजन में चलाया जा सकता है।

## इंजन को ठंडा रखना

हर एक इंजन में तेल जलता है इस वास्ते गरमाई बहुत बढ़ जाती है इस गरमाई को ठीक २ कावू में रखने के वास्ते इंजन को ठंडा रखना बहुत जरूरी है। ज्यादा गरमाई होने से लुब्रीकेटिंग आईल भी ठीक काम नहीं कर सकता। इस वास्ते इंजन को ठंडा करने के वास्ते पानी इस्तेमाल किया जाता है। इसके दो तरीके हैं।

( 1 ) सैन्ट्रीफ्यूगल पम्प से यानी फोरस फीड ( Force Feed ) इंजनों में जहां यह पम्प इंजन पुली के साथ चलाया जाता है। इस पर ध्यान खास तौर से रखना चाहिए। क्योंकि इस तरह पानी की स्लाई बन्द हो जाने की कई वजह हो सकती हैं। यानी पट्टा सिलप हो, उतर जाये या टूट जाये। पावर हाउसों में जहाँ बिजली बनती है वहाँ यह पम्प बिजली की मोटरों से चलाये जाते हैं। इसकी एक वजह यह भी होती है कि इंजन बड़े होने की वजह से यानी इंजन बन्द करने के थोड़ी देर बाद तक भी चलाया जाता है ताकि इंजन की गरमाई ठीक हो जावे।

( २ ) दूसरा तरीका है गिरेवटी फीड ( Gravity Feed ) इस तरीके में एक या दो टंकिया होती हैं जो इंजन को पानी

पहुँचाती हैं। इस तरीके से पानी अन्दर दाखिल होने वाली गरमाई और बाहर खारिज होने वाली गरमाई के फरक से इंजन में घूमता है और गरमाई को ठीक २ कायम रखता है। इस में यह ध्यान रखना चाहिये कि पानी खारिज होने वाला पाइप जो टंकी के ऊपर के सिरे के पास टंकी में दाखिल होता है। पानी में डूबा रहे अगर उस पाइप का मुँह खुला यानी पानी से बाहर रहेगा तो पानी घूमने से रुक जावेगा। और टंकी में पानी बहुत ज्यादा गर्म भी नहीं हो जाना चाहिए क्योंकि यह पहिले बताया जा चुका है कि इंजन में पानी अन्दर दाखिल होने वाले और खारिज होने वाले पानी के गरमाव के फरक से घूमता है। इसलिये टंकी में पानी ज्यादा गर्म हो जाने पर टंकी में और ठंडा पानी डाल देना चाहिये।

हर एक इंजन बनाने वाला उसका बाकायदा टेस्ट करके यह मात्क्रम कर लेता है कि उसका इंजन किस गरमाई तक अच्छी हालत में काम करेगा इस वास्ते वह इंजन लगाने वाले को अपनी एक किताब देते हैं जिसमें वह कम से कम और ज्यादा से ज्यादा गरमाई को बतला देते हैं। जिस गरमाई पर इंजन ठीक २ काम करता है। इसलिये इंजन की गरमाई को उस बतलाई हुई गरमाई से ज्यादा नहीं बढ़ने देना चाहिये। यह गरमाई पानी के खारिज होने वाले पानी की गरमाई की सूरत में दी होती है। यानी पानी का टेम्परेचर जिसको यहां पर गरमाई लिखा गया है बतलाई गई होती है।

अब सवाल यह पैदा होता है कि अगर पानी की गरमाई (टैम्परेचर Temperature) बतलाये हुए टैम्परेचर से बहुत कम या बहुत ज्यादा हो जावे तो क्या नुकसान होता है अगर पानी के टैम्परेचर को कम रक्खा जाएगा तो पानी सलिंगडर की गरमाई को भी जरूर कम रखेगा और सलिंगडर में लुब्रीकेटिंग आयल को गाढ़ा कर देगा और पिस्टन सलिंगडर में चलने में ताकत खाएगा यानी रगड़ (Friction) बढ़ जावेगी और अगर टैम्परेचर ज्यादा रखे जायगा तो इन्जन ज्यादा गर्म हो जायेगा और इन्जन जो हवा अन्दर खैचेगा वह भी गर्म होकर अन्दर दाखिल होगी वह मिकदार में कम जाएगी क्योंकि हवा गर्म हो कर काफी फैलती है मगर असूल के मुताबिक इन्जन को हवा की मिकदार पूरी चाहिये जितनी की उसको जरूरत है। ऐसी हालत में इन्जन ठीक काम नहीं करेगा। सलिंगडर के अन्दर लुब्रीकेटिंग आयल भी ज्यादा गर्म हो कर पतला पड़ जाएगा और सलिंगडर की चिकनाहट कम हो जाएगी और पिस्टन और सलिंगडर का घिसाव ज्यादा होगा और जो कुछ रुकावट यह तेल पिस्टन से दबी हुई हवा को पहुँचाता है वह भी रुकावट नहीं होगी और हवा सलिंगडर से गुजर कर चैम्बर में लीक करने लग जावेगी नतीजा होगा कि इन्जन काम कम करने लग जावेगा बहुत गरमाई बढ़ने पर सलिंगडर हैड और पिस्टन हैड भी क्रैक (Crack) हो जाया करते हैं। इस वास्ते ठंडा करने वाले पानी का टैम्परेचर हर लोड पर

जरूरत के मुताबिक होना चाहिए। ज्यादा ध्यान वहां रखना है जहां इन्जन पर लीड घटता बढ़ता रहता है। इसको मालूम करने का तरीका पहिले बयान किया जा चुका है।

ठंडा करने वाला पानी ( Cooling Water ) साफ और हल्का होना चाहिए। पानी साफ का मतलब है कि पानी में ऐसी चीजें मिली हुई न हों जिन से इन्जन में स्केल ( Scale ) जमा न हो। स्केल एक सख्त पपड़ी की हालत में जम जाया करती है। यह बहुत नुकसान पहुंचाती है। इन्जन की गरमाई को ठंडा करने वाले पानी में पहुंचने में रुकावट डालती है। और पानी के टेम्परेचर से इन्जन की गरमाई का सही अन्दाजा नहीं लग सकता। खारी पानी भी भारी पानी होता है इससे भी इन्जन में स्केल जमती है।

पानी का हौज भी इन्जन के मुताबिक काफी बड़ा होना चाहिये ताकि जो गर्म पानी इस में गिरे वह जल्दी ठंडा हो जावे। अगर हौज का पानी ज्यादा गर्म होगा तो पानी जो इन्जन से बाहर निकलता है और भी ज्यादा गर्म होगा और किसी तरह भी कम नहीं हो सकेगा क्योंकि अन्दर दाखिल होने वाला पानी ही काफी गर्म होगा।

अब बात रही यह कि अगर हमें इन्जन को ठंडा करने वाले पानी के टेम्परेचर का पता नहीं कि कितना रखना जरूरी है। सो यहां पर आम तौर पर पानी की गरमाई का हाल देते हैं। जहां पर हल्का पानी काम में लिया जाय तो पानी का टेम्परेचर

130° से 140° फारन हीट तक सही हालत में काम करेगा और छोटे इंजनों में जिन के सलिंगर बोर 6" या इससे कम हों पानी का टैम्परेचर 160" से 180" तक काम में लाया जाता है।

इंजन की जैकिटों को जिनमें से पानी घूमता है कभी २ जैसी हालत हो साफ कर लेना चाहिये।

### तेल का भड़कना (Combustion)

तेल के भड़कने पर ही इंजन के चलने का दारो मदार है और यह अमल इंजन के सलिंगर के अन्दर ही होता है इस वास्ते इसका बाहर से अन्दाजा लगाना बहुत मुश्किल है लेकिन बहुत सी बातें हैं जिनको देख कर इस काम के ठीक होने का पता चल सकता है।

यह बताना जरूरी है कि यह तेल के भड़कने का काम इंजन में किस तरह होता है। यह ऐसे हैं:—

सैक्शन स्ट्रोक में सलिंगर के अन्दर ताजा हवा दाखिल होती है इस हवा में 1/5 हिस्सा ऑक्सीजन गैस और 4/5 हिस्सा नाइट्रोजन गैस होती है। कम्प्रेशन स्ट्रोक में यह हवा इतनी दबती है कि इस की गरमाई तेल में आग लगाने के काबिल हो जाती है।

तेल में 87 फीसदी कार्बन और 13 फीसदी हाइड्रोजन होती है। जब तेल कम्प्रेशन स्ट्रोक के आखिर में फव्वारे की



सुरत में सलियण्डर के अन्दर दाखिल होता है तो कारबन और हाइड्रोजन और सीजन के साथ मिलते हैं और एक दम भड़कने का अमल हो जाता है इस तरह प्रेशर और टैम्परेचर बढ़ जाता है और पिस्टन ताकत के साथ करैन्क शैफ्ट को घुमाता है ।

अगर इंजन में यह काम सही टाइम पर होगा तो जरूरी बात है ताकत ज्यादा होगी, इंजन पूरा काम करेगा, तेल का खर्चा कम होगा और एगजास्ट का टैम्प्रेचर भी कम रहेगा, इस वास्ते इस अमल को एगजास्ट का धुआं देख कर और तेल के खर्चे का हिसाब लगाकर मालूम किया जा सकता है, इस वास्ते डीजल इंजनों में दो बातें इस बारे में खास तौर पर ध्यान में रखनी पड़ती हैं एक तो कम्प्रेशन पूरा बने यानी सलियण्डर में हवा पूरी तरह दबाई जा सके वह दबते दफा कहीं से लीक न हो और दूसरी बात है तेल का ठीक टाइम पर भड़कना या तेल का सही टाइम पर सलियण्डर में दाखिल होना ।

सलियण्डर में तेल ऐसे हिसाब से दाखिल होना चाहिये कि तेल में आग ऐन उस वक्त लगे जब कि कम्प्रेशन का प्रेशर ज्यादा से ज्यादा हो, यह प्रेशर ज्यादा उसी वक्त होगा जब पिस्टन हवा को दबाता हुआ सलियण्डर हैड के नजदीक से नजदीक पहुंच जाए, अगर इस हालत से पहले तेल दाखिल होगा तो करैन्क पर उलटा झटका लगेगा और इंजन ठोकर भी मारेगा, अगर बाद में यानी पिस्टन के वापिस नीचे के या बाहर को आते समय सलियण्डर में तेल जायेगा तो ताकत कम हो जायेगी

और लोड के मुताबिक गवर्नर ज्यादा तेल अन्दर जाने देगा इस तरह टैम्प्रेचर भी बहुत बढ़ जायेगा तेल के टाइम से पहले भड़कने के अमल को अडवान्स फायरिंग (Advance Firing) और टाइम से बाद में भड़कने के अमल को रिटायर्ड फायरिंग (Retired Firing) कहते हैं ।

कम्प्रेशन प्रैशर पूरा करने के लिए हवा का वाल यानी सकसन वाल इस हिसाब से बन्द होना चाहिये कि हवा कम्प्रेशन स्टरोक के शुरू होते के साथ ही दबनी शुरू हो जाए, एयर वाल और एगजास्ट वाल अपनी २ सीटों पर सही बैठते हो और पिस्टन रिंग सही २ फिट हों, इस तरह कम्प्रेशन पूरा होगा टैम्प्रेचर भी ज्यादा होगा और तेल बहुत आसानी के साथ सारे का सारा भड़क उठेगा पिस्टन पर पूरी ताकत आएगी और इंजन पूरा काम करेगा ।

तेल के सही जलने के अमल का सबसे बढ़िया और आसान तरीका एगजास्ट का धुंआ है एगजास्ट का धुंआ दिखाई नहीं देना चाहिये, अगर थोड़ा बहुत दिखाई भी दे तो रंग सफेद होना चाहिये अगर एगजास्ट में कच्चा तेल जायेगा या लुब्रीकेटिंग आयल जायेगा तो एगजास्ट का रंग नीला होगा, और अगर इंजन मिस (Miss) करेगा तो धुंआ एक दम सफेद और ज्यादा मिकदार में दिखाई देगा, अगर तेल के भड़कने में कोई खराबी होगी या इंजन पर लोड ज्यादा होगा तो एगजास्ट का रंग काला होगा ।

इन्जन की रफतार का सेलिएडर के प्रैशर और साथ २ तेल के भड़कने के अमल पर बहुत ज्यादा असर पड़ता है इस वास्ते इन्जन को सही चाल पर रखना चाहिये और यही बातें लोड की भी है इसलिए लोड भी इन्जन की ताकत से ज्यादा नहीं डालना चाहिये।

इन्जन में तेल के भड़कने का सही टाइम मालूम करने का एक और तरीका इन्डिकेटर (Indicator) है, इन्डिकेटर दो तरह के होते हैं एक तो वह जिनसे इन्जन का सिरफ कम्प्रेशन प्रैशर और तेल के भड़कने पर ज्यादा से ज्यादा प्रैशर मालूम किया जाता है, इस इन्डिकेटर को इस्तेमाल करना आसान है मगर इससे सारी बातें मालूम नहीं हो सकती, और दोनों प्रैशर भी सही २ मालूम नहीं हो सकते, दूसरी किस्म का इन्डिकेटर जब लगाकर हाथ से या पिस्टन के स्टरोक के साथ चलाया जाय तो कम्प्रेशन प्रैशर और मैक्सिमम प्रैशर को कागज पर आसानी से जाहिर कर देता है, इस इन्डिकेटर से लिए हुए डायग्राम से हम इन्जन का इन्डिकेटड होरस पावर भी मालूम कर सकते हैं, इसका तरीका नीचे लिखा जाता है।

$$I. H. P. = \frac{\text{Plan}}{396000}$$

$$\text{यानी इन्डिकेटड होरस पावर} = \frac{P \times L \times A \times N}{396000}$$

जब कि  $P$  (प) = सिलिण्डर का मीन प्रैशर ( Mean-Pressur ) एक वर्ग इंच पर (Per Square inch)  $L$  (ल) = पिस्टन की चाल इञ्चों में  $A$  ( ए ) = पिस्टन का वर्गफल (Area) वर्ग इञ्चों में  $N$  ( न ) = स्टरोकों की तादाद ( Number of Strokes ) एक मिनट में (Per Minute)

यह नम्बर चार स्टरोक इंजन में इञ्जन की एक मिनट में जो चाल हो उससे आधा लिया जाता है और दो स्टरोक इंजन में पूरा एक मिनट की चाल के बराबर, इसका मतलब है कि चार स्टरोक इञ्जन में जब करैन्क पूरे दो चक्कर कर लेती है तब पिस्टन को ताकत मिलती है और दो स्टरोक वाले इंजन में हर एक चक्कर पर ताकत मिलती है ।

## तेल (Fuel Oil) के दाखिले का टाइमिंग

टाइमिंग का काम बहुत जरूरी है, क्योंकि तेल के भड़कने का अमल तेल के सही दाखिले ठीक २ जलने और लोड के मुताबिक तेल के कम बढ़ती होने पर है, अगर यह बातें ठीक और सही टाइम पर होंगी तो इन्जन के पिस्टन पर पूरी पूरी ताकत से काम होगा ।

इन्जन में पम्प से जो तेल अन्दर दाखिल होता है इसको भड़कने में थोड़ा समय लगता है । इस वास्ते तेल का दाखिला इन्जन में कब शुरू होना चाहिए, यह कई बातों पर निर्भर है ।

1. इंजन की चाल, 2. कम्बसचन चैम्बर यानी तेल के भड़कने

की जगह 3. तेल की खासियत, 4. कम्प्रेसन प्रेशर, 5. ज्यादा से ज्यादा प्रेशर जो तेल के भड़कने बाद सल्लिण्डर में हो जाता है 6. तेल का फवारा जो सल्लिण्डर में दाखिल होता है। इस वास्ते आम तौर पर उन इञ्जनों में जिनमें प्री कम्बसचन चैम्बर ( Pre-Combustion Chamber ) होते हैं तेल का दाखिला करैन्क के  $38^{\circ}$  पहिले शुरू होना चाहिए और जिन इञ्जनों में तेल सीधा सल्लिण्डर में दाखिल होता हो उनमें  $10^{\circ}$  पहिले शुरू होना चाहिये।

तेल का कम या ज्यादा दाखिल करना पम्प पर मुनहसिर है और गवर्नर के जरिये तेल की मिकदार को कन्ट्रोल करता है। बाकी गवर्नर के बयान में बतला दिया गया है। तेल के दाखिले के टाइम में फरक पड़ जाता है अगर तेल का नौजल घिस जावे। स्प्रिंग का दबाव कम या ज्यादा हो जावे या तेल देने वाले पम्प (Injection Pump) में कोई खराबी हो जावे अगर नौजल की सीट घिस जाएगी तो फवारा ठीक नहीं बनेगा और नतीजा होगा कि तेल पूरी तरह नहीं भड़केगा और इन्जन पूरा लोड नहीं उठायेगा।

**इंजन में होने वाली खराबियां और उनको**

**मालूम करके ठीक करना**

**इन्जन चालू नहीं होता**

- (1) ऐसी हालत में सब से पहले तेल को देखना चाहिये इसके लिए तेल के नौजल के पास से नली को खोल कर पम्प को

हाथ से चलाना चाहिये अगर तेल काफी मिक्कदार में आ जावे तो ठीक है वरना तेल की टन्की को देखना चाहिये कहीं खाली तो नहीं है अगर खाली हो तो तेल से भर देना चाहिये अगर तेल टन्की में होने पर भी तेल ना पहुँचे तो टन्की के तमाम बाल देखने चाहियें कहीं बाल तो बन्द नहीं जब तेल का अच्छी तरह इतमीनान हो जाये तो आगे तेल साफ करने वाले फिल्टर की जालियों को साफ करना चाहिये और तेल के तमाम सिस्टम से हवा बिल्कुल निकाल देनी चाहिये इसको प्राइमिंग कहते हैं हवा निकालने का तरीका है कि तेल के पाइप को नौजल के पास से खोलो और पम्प को हाथ से चलावो जब तक हवा रहेगी वहां से बुलबुले से निकलेंगे और जब हवा खारिज हो जावेगी साफ तेल निकलना शुरू हो जावेगा ।

- (2) तेल में पानी या गन्दगी कीचड़ वगैरह मौजूद है, पानी और गन्दगी को तेल से अलग करने के वास्ते टन्की को साफ करना चाहिए और बाद में साफ तेल भरना चाहिये । बड़े बड़े इन्जनों में तेल की टन्की के निचले सिरे में कुछ जगह छोड़ कर बराबर से इन्जन के वास्ते तेल का कनेक्शन लिया जाता है और टन्की के नीचे एक डरेन पाइप लगा होता है क्योंकि पानी और गन्दगी साफ तेल से भारी होती है वह नीचले हिस्से में जमा हो जाती है जब पानी और गन्दगी की मिक्कदार बढ़ जाती है तो नीचे लगे हुए डरेन पाइप से खारिज कर दी जाती है ।

- (3) कम्प्रेशन प्रैशर का कम होना, अगर यह प्रैशर कम हो तो देखना चाहिये ऐयर वाल और एगजास्ट वाल अपनी २ जगह पर ठीक बैठते हैं या नहीं अगर कोई खराबी हो तो ठीक करना चाहिए अगर वाल ठीक हों तो इन वालों का लीवरों के साथ गेज से फासला ( Clearance ) देखना चाहिये । जब यह ठीक हो जावे और फिर भी कम्प्रेशन पूरा न हो तो समझना चाहिये कि पिस्टन के रिंग जाम हो गये या सलियडर के ज्यादा घिस जाने से हवा का प्रैशर चैम्बर में लीक होने लगा ।
- (4) इंजनों को चलाते समय पूरी ताकत से यानो तेजी से इंजन घुमाया न जाय । जो इंजन हवा से चलाये जाते हैं उनकी बोटलों को काफी प्रैशर से भरना चाहिये अगर यह प्रैशर कम होगा तो भी इंजन स्टार्ट नहीं होगा बाज दफा यह प्रैशर भी पूरा होता है मगर हवा खोलने पर हवा पाइपिंग से या स्टार्टिंग वाल से बाहर लीक कर जाती है ऐसे तमाम रास्ते बन्द कर देने चाहियें । जो छोटे इंजन हाथ ही से घुमाकर चलाए जाते हैं उनको निहायत तेजी और ताकत के साथ हैंडल मारना चाहिये अगर फिर भी काफी तेज ना घूमे तो अन्दर जाने वाले हवा को गरम करना चाहिये या जैकिट में पानी गरम डालना चाहिये ।
- (5) तेल का दाखिला टाइम के बहुत देर बाद होता हो ऐसी हालत में इंजन के तेल के पम्प ( Fuel in Injection Pump ) का टाइमिंग देखना चाहिये ।

## इंजन चाल नहीं पकड़ता

- (1) इन्जन में तेल का दाखिला काफी से कम मिकदार में होता है। इसके वास्ते तेल के रास्ते को खूब अच्छी तरह देख कर खराबी को ठीक करना चाहिये। अगर तेल के पाइपों में हवा होगी तो भी तेल कम जाएगा और इन्जन चाल नहीं पकड़ेगा, इस वास्ते इनको प्राइम कर लेना चाहिए। अगर तेल में पानी हो तो देखकर अगल कर देना चाहिये। तेल अगर बहुत ज्यादा गंदा और गाढ़ा होगा तो भी तेल सिलिंडर में पूरी मिकदार में दाखिल नहीं होगा और इंजन चाल नहीं पकड़ेगा।
- (2) इन्जेक्शन पम्प ( InJection Pump ) के वाल लीक करते हों तो इन्जन चाल नहीं पकड़ेगा, इस वास्ते अगर यह खराबी हो तो वालों को ग्राइन्ड ( Grind ) करके दोबारा फिट करना चाहिए।
- (3) तेल का नौजल गन्दा हो गया हो या बन्द हो गया हो। नौजल को खोल कर साफ करना चाहिये और अगर फिर भी काम न दे तो नया बदली कर देना चाहिये।
- (4) कम्प्रेशन प्रेशर कम होना यानी कम्प्रेशन प्रेशर इतना हो कि तेल पूरा ना भड़के ऐसी हालत में भी इंजन चाल नहीं पकड़ेगा इसमें सिलिण्डर के वालों को देखना चाहिए अगर यह सब बातें ठीक हों तो समझना चाहिए कि इन्जन के पिस्टन रिंग जाम हैं।



- (5) इन्जन पर ज्यादा लोड का होना। अगर इन्जन पर ज्यादा लोड होगा तो भी इन्जन चाल पूरी नहीं पकड़ेगा ऐसी हालत में लोड को देख लोड कम कर देना चाहिए ताकि इन्जन चाल पकड़ जावे।
- (6) इन्जन के किसी चलने वाले पुर्जों का बहुत ज्यादा गर्म हो जाना। इस हालत में इन्जन के लुब्रीकेटिंग आयल के सिस्टम को अच्छी तरह देख लेना चाहिये और अगर कहीं रुकावट हो उसे ठीक कर देना चाहिये। ठण्डा करने वाले पानी को भी देख लेना चाहिये कि वह इन्जन में बाकायदा घूम रहा है या नहीं। अगर कम हो या बन्द हो गया हो तो चालू कर देना चाहिये।

## इंजन लोड नहीं उठाता

- (1) इन्जन का कम्प्रेशन कम है।  
इसके लिये पहिले बयान हो चुका है।
- (2) इन्जन के सलियण्डर में तेल कम जाता है।  
यह भी पहिले बयान हो चुका है।
- (3) इन्जन पर लोड तादाद से ज्यादा है।  
लोड हल्का कर देना चाहिये।
- (4) इन्जन में रगड़ का लोड बहुत पड़ता है। अगर ऐसा हो तो लुब्रीकेटिंग आयल को देखना चाहिये कि यह तेल सलियण्डर में अच्छी तरह जा रहा है या नहीं। पानी का

टैम्परेचर भी देख लेना चाहिये यह टैम्परेचर न तो ज्यादा होना चाहिये और ना ही कम होना चाहिये । टैम्परेचर ज्यादा होने से इन्जन लोड कम उठाएगा, अगर पानी काफी चल रहा हो और फिर भी टैम्परेचर कम ना हो तो सम्भ्रान्त चाहिये पानी की जैकिट में कीचड़ और स्केल जमी हुई है जो साफ कर देनी चाहिए । इन्जन को बंद करके इन्जन को हाथ से घुमा कर मालूम करना चाहिये कि इन्जन आसानी से घूमता है या नहीं अगर सख्त घूमता है तो देखना चाहिए कि इन्जन में कौनसी चीज सख्त है । उसको ठीक करना चाहिये ।

(5) सलियण्डर में हवा की मिकदार कम जाती है ।

इस हालत में इन्जन के एयर वाल को देखना चाहिये कि यह वाल कम तो नहीं खुलता है । अगर ऐसा हो तो वाल का लीवर के साथ फासला ( Clearance ) देखना चाहिए और उसे ठीक करना चाहिये । यह भी ठीक हो तो हवा को साफ करने वाला फिल्टर साफ करना चाहिए । इसके बाद एग्जॉस्ट वाल को देखना चाहिये यह कम तो नहीं खुलता है या एग्जॉस्ट के पाइप में कोई रुकावट तो नहीं है अगर ऐसा होगा तो सलियण्डर में जली हुई गैस का प्रेशर बाकी रह जायगा और वह ताजा हवा को एयर वाल के रास्ते सलियण्डर में दाखिल होने से रोकेगा और तेल के भड़कने का अमल ( Ignition ) पूरा नहीं होगा और इन्जन लोड नहीं उठाएगा ।

(6) तेल के भड़कने का अमल ठीक ना होना ।

इस की बाबत कम्बसचन के बयान में बतलाया गया है उस पर अमल करना चाहिये और तेल के भड़कने में जो चीज रुकावट डालती हो उसको ठीक करना चाहिये ।

## इंजन मिस फायर करता है

मिस फायर का मतलब है इंजन में तेल ठीक और पूरे तरीके से ना जले और कभी २ कच्चा गैस एगजास्ट से खारिज हो, यानी पिस्टन पर पूरी ताकत ना आए या कभी २ इंजन में तेल ही कम मिकदार में जाए या बिल्कुल हो ना जाए । इसके कई कारण हैं ।

(1) सलिवंडर के वाल रुक २ कर चलते हों ।

इस हालत में वालों की डन्डियों ( Valve Spinder ) को अच्छी तरह रखा कर देना चाहिये । इसके वास्ते उनमें मिट्टी का तेल इस्तेमाल करना चाहिये, अच्छा तो यह है कि चालू हालत में भी उन में मिट्टी का तेल थोड़ा लुब्रीकेटिंग आयल मिला कर बरतना चाहिए । खालिस लुब्रीकेटिंग आयल डालने से वालों की डन्डियां जाम होने का खतरा है ।

(2) एयर और एगजौस्ट वालों की सीट खराब होना ।

अगर ऐसा हो तो वालों को ग्राइन्ड करना चाहिए ।

(3) तेल (Fuel oil ) का दाखिला ठीक नहीं ।

अगर ऐसा हो तो तेल सलियडर में पहुँचाने वाले पम्प ( Fuel Injection Pump ) को देखना चाहिए कहीं तेल की पाइपिंग या पम्प में हवा तो नहीं है। पम्प को हाथ से चला कर हवा को निकाल देना चाहिए या तेल के सिस्टम को प्राइम कर देना चाहिए।

## इंजन बहुत गर्म हो जाता है

इसकी वज्रहात यह है।

- (1) ठंडा करने वाले पानी ( Cooling Water ) की कमी पानी को देखना चाहिये कि वह सही मिक्रदार में घूम रहा है या नहीं। अगर यह ठीक है तो देखना चाहिए कि पानी की जैकिट में कीचड़ या स्केल तो नहीं अगर हो तो साफ करना चाहिये। अगर इंजन में दाखिल होने वाला पानी हो पहिले से गर्म होगा तो भी टैम्परेचर बढ़ जाएगा। इस वास्ते पानी ठंडा करने वाला टैंक जिस में ठंडा पानी रहता है काफी बड़ा होना चाहिये या उसमें गर्म पानी को ठण्डा करने के वास्ते कोई तरीका होना चाहिये।

- (2) लुब्रीकेटिंग आयल का कम मिकदार में पहुँचना या तेल का खराब होना।

लुब्रीकेटिंग आयल के नुकस में लुब्रीकेटिंग आयल के प्रैशर की गेज को देखना चाहिये अगर प्रैशर कम हो तो उसे बढ़ाना चाहिये अगर तेल ही खराब हो तो तेल के ग्रेड

( Grade ) को देख कर ऐसा ग्रेड काम में लेना चाहिए जो इंजन के वास्ते ठीक हो ।

(3) इंजन पर लोड ज्यादा हो ।

अगर इंजन लोड ज्यादा होने से गर्म होता हो तो लोड को चैक करके उसे हल्का कर देना चाहिए ।

(4) तेल के भड़कने का अमल खराब हो ।

इस के बारे में पहिले बताया जा चुका है ।

(4) तेल पूरी मिकदार में नहीं भड़कता ।

इसके लिए कम्बसचन के बयान में बता दिया गया है ।

## इंजन धुंआ बहुत देता है

इसकी यह वजह है ।

(1) इंजन पर लोड ज्यादा है ।

इंजन पर से लोड कम कर देना चाहिए—

(2) तेल के भड़कने के अमल में खराबी है ।

जो बातें कम्बसचन के बयान में बताई गई हैं उन पर अमल करना चाहिए ।

## इंजन ठोकर मारता है (The engine Knocks)

(1) तेल के भड़कने पर जो प्रैशर सिलिंडर में होता है ।

(Combustion Pressure) बहुत ज्यादा है । अगर

यह खराबी हो तो तेल के पम्प ( Injection Pump )

का टाइमिंग देखना चाहिए और ठीक करना चाहिये । बड़े

स्ट्रोक पर जायेगा तो ताकत लेगा अगर थोड़ा जोर लगा फ्लाई व्हील को छोड़ दिया जाय तो खुद व खुद वापिस भी घूम जाएगा इस तरह जब करैन्क आगे पीछे होगा तो मालूम हो जायेगा कि बेयरिंग ढीला तो नहीं है।

(3) पिस्टन सलियण्डर में ढीला हो।

अगर पिस्टन सलियण्डर में ढीला होगा तो पिस्टन सलियण्डर हैड के पास पहुंच कर डैड सैन्टर (Dead Center) पर आवाज देगा, ऐसी हालत हो तो पिस्टन या लाइनर या दोनों जैसी सूरत हो नये डलवाने चाहिये।

(4) फ्लाई व्हील की चाबी ढीली हो।

फ्लाई व्हील की चाबी को पक्का टाइट कर देना चाहिये ताकि फ्लाई व्हील हिलने न पावे।

## इंजन का चलते २ रुक जाना

कभी २ ऐसा होता है कि इंजन चलते २ खड़ा हो जाता है इसके कई कारण हैं।

(1) इंजन पर लोड ज्यादा बढ़ जावे और इंजन की चाल धीमी पड़ने लगे।

लोड कम कर दिया जाय, अगर लोड कम नहीं किया जाएगा तो इंजन रुक जायेगा।

(2) तेल (Fuel Oil) की सप्लाई बन्द हो जावे या तेल में पानी आ जावे।

तेल की सप्लाई को देखना चाहिये और पम्प की चालक देखना चाहिए कि पम्प तेल सलिंगडर में पहुँचाता है या नहीं जैसी सुरत हो ठीक करनी चाहिये अगर तेल में पानी आ गया हो तो तमाम पानी तेल की टंकी से खारिज कर देना चाहिए और फिर तमाम तेल की पाइपों से जो सलिंगडर तक लगे होते हैं पानी निकाल देना चाहिये।

(3) इंजन में कम्प्रेशन न रहे।

अगर इस खराबी से इन्जन बन्द हुआ हो तो इंजन का सलिंगडर हैड खोल कर वालों को देखना चाहिये अगर उनकी सीट खराब हों तो वालों को ग्राइन्ड करना चाहिए, और वालों में कोई खराबी न निकले तो पिस्टन को निकाल कर उसकी रिंगों को अच्छी तरह मिट्टी के तेल से साफ करके रवां कर लेना चाहिये।

(4) लुब्रीकेटिंग आयल की सप्लाई बन्द हो जावे।

अगर लुब्रीकेटिंग आयल इन्जन में जाना बन्द हो जावेगा तो इंजन पर रगड़ का लोड बहुत बढ़ जावेगा और इंजन बन्द हो जावेगा, इसकी जांच करने के वास्ते लुब्रीकेटिंग आयल के पम्प का प्रैशर देखना चाहिये यह प्रैशर मालूम करने के वास्ते एक गेज लगा रहता है जो चालू इंजन में हर समय प्रैशर बतलाता है, अगर यह प्रैशर गिर जावे तो लुब्रीकेटिंग आयल जो चैम्बर में मौजूद होता है उसका लैवल देखना चाहिए अगर तेल कम हो तो और तेल डालना

चाहिये अगर तेल का लैवल ठीक हो तो पम्प के तेल छोड़ने की वजह मालूम करनी चाहिये, पम्प भी सही हालत में हो तो पम्प से इन्जन में तेल पहुंचाने वाले पाइपों को देखना चाहिये अगर कहीं जोड़ ढीला होकर लीक करने लग गया हो तो उसको टाइट करना चाहिये और अगर कोई पाइप फट गया हो उसे टांका लगाकर या नया बदल कर ठीक करना चाहिये, जब इन सब बातों से इतमीनान हो जावे और फिर भी प्रैशर न बढ़े तो देखना चाहिये कि इंजन के बेयरिंग तो ढीले नहीं अगर ढीले हों तो उनको ठीक करना चाहिये ।

#### (5) इन्जन का पिस्टन सीज (Seize) हो जावे ।

कई दफा ऐसा भी होता है कि या तो लुब्रीकेटिंग आयल के सलिंगडर में न पहुँचने से या ठण्डा करने वाले पानी के सिस्टम में खराबी आने से पिस्टन सलिंगडर में फंस कर चलने लग जाता है और यहां तक होता है कि पिस्टन सलिंगडर में फंस कर इन्जन को बन्द करने पर मजबूर कर देता है, ऐसी हालत अगर हो जावे तो पिस्टन को लाइनर (Liner) से जितनी जल्दी हो से बाहर निकालना चाहिये, जल्दी का यह मतलब नहीं कि जब उसे निकालना हो जब ही काम में जल्दी की जावे यहां मतलब है इन्जन के बन्द होते ही गरम हालत में बाहर निकालना चाहिये, अगर सलिंगडर का लाइनर ज्यादा खराब हो गया हो तो लाइनर



को बोर (Bore) करवा कर नया पिस्टन डालना चाहिये या दोनों चोर्जों को बदलो कर देना चाहिये, अगर लाइनर और पिस्टन कम खराब हों तो पथरी (Oil stone) से दोनों को रगड़ कर ठीक करना अच्छा है।

**इन्जन को चलाने वाले तेल के पम्प का पलंजर रुक जावे**

**( The Injection Pump Plunger May Stick )**

इसकी वजह यह है।

उन पम्पों में जिनमें पलंजर नट के साथ पकड़ा जाता है और यह नट पलंजर को ठीक रखने के वास्ते ज्यादा टाइट कर दिया जाय तो पलंजर चलने से रुक जाता है, और जिन इन्जनों में ऐसे पम्प नहीं होते उनमें अगर वह स्प्रिंग जो पलंजर को वापस कैम की तरफ लाता है टूट जाए तो पलंजर चलने से रुक जावेगा, और अगर ऐसा तेल जिसमें लुब्रीकेटिंग आयल की मिकदार बिल्कुल ना होगी तो भी पलंजर रुक जावेगा, या अगर तेल बहुत गन्दा इस्तेमाल किया जावेगा तो भी पलंजर रुक जाएगा, जैसी खराबी से पलंजर रुके उसी के मुताबिक उसको ठीक करना चाहिये।

**इनके अलावा और क्या २ खराबियां**

**इन्जन में हो जाया करती हैं**

**कारबन—**यह एक तरह की स्याही सी होती है और जमते २ इसकी काफी मोटाई हो जाती है और इतनी सख्त हो जाती

है कि अगर यह नौजल के मुंह पर जम जाय तो नौजल के सूरख को बन्द कर देती है और सही फवारा नहीं बनता, अगर ऐसा हो और नौजल की सफाई करनी हो तो सूरख को बहुत एहतियात से साफ करना चाहिये।

इस बारे में सब से पहिले यह देखना चाहिये कि फ्यूअल आयल बहुत साफ इस्तेमाल हो और नौजल का वाल लीक न करे। जब पम्प से फवारा टैस्ट किया जाय तो पम्प का हैंडल भारते ही फवारा धूड़ की सूरत में मालूम दे और एक दम बन्द हो जावे और कोई कतरा नौजल के मुंह पर बाकी न रहे और ना ही नीचे टपके अगर ऐसा होगा तो गरमी से यह तेल जलकर स्याही जमतो रहेगी और अगर यह लीक ज्यादा होगी तो वह तेल बे मौके पर जलेगा और सल्लिंडर को ज्यादा गरम करेगा जिससे एग्जास्ट और पानी का टेम्प्रेचर बढ़ जावेगा और ज्यादा खराबी पैदा करेगा। इस लीक का कारण है नौजल के वाल का रुक २ कर चलना, स्परिन्ड का कमजोर हो जाना, या पम्प के डीलिवरी पाइप में प्रैशर का बाकी रहना। कई दफा ऐसा भी होता है कि पम्प किसी वजह से तेल को कम ताकत से नौजल में धकेलता है तो तेल का फवारा सल्लिंडर में आगे नहीं जाता और तेल नौजल के मुंह के पास ही भड़कता है इससे भी नौजल के मुंह पर कारबन जम जाता है और खराबी पैदा करता है इस वास्ते हर चीज को ठीक रखना चाहिए और नौजल को बाहर निकाल कर साफ करते चाहिए।

नौजल और नौजल पलेट ज्यादा गरम नहीं होनी चाहिए। अगर यह ज्यादा गरम हो जायेंगे तो जो तेल नौजल में होगा वह गैस की सूरत में इस्वतियार करेगा और फवारा ठीक नहीं बनेगा और नतीजा यह होगा कि कारबन जमेगा, इस वास्ते वह तमाम जगह जो नौजल की गरमी को पानी की तरफ पहुंचाती है साफ होनी चाहिए, कई बड़े इंजनों में नौजल को ठण्डा रखने के वास्ते उसमें पानी घुमाया जाता है।

अगर इंजन में तेल के भड़कने का अमल (Combustion) ठीक न हो तो भी कारबन जमता है और यह कारबन एगजास्ट वाल के चारों तरफ और सल्लिएडर के साथ जमता है। कुछ वाल से बाहर निकल कर गैस के साथ एगजास्ट से बाहर निकलता है। एगजास्ट वाल के चारों तरफ जमा हुआ कारबन जली हुई गैस को बाहर खारिज होने में रुकावट डालता है। इस वास्ते वालों को भी निकाल कर साफ कर लेना चाहिये और सल्लिएडर हैड से तमाम कारबन साफ कर देना चाहिये।

## पिस्टन की खराबी

इंजन में पिस्टन बहुत जल्दी २ चलने वाला पुरजा है। यह गैस को दूसरी तरफ लीक होने से रोकता है इसी के ऊपर तेल भड़काती है और यही करैन्क शैफ्ट को घुमाता है। इस वास्ते पिस्टन ही सब से ज्यादा गरमाई बरदाश्त करता है। पिस्टन और सल्लिएडर के दरम्यान जगह बहुत ही कम होती है

इस वास्ते सलिलण्डर और पिस्टन की गरमाई का ज्यादा फरक नुकसान का बाइस होता है। यानी अगर लोड पर अचानक इन्जन में पानी का टैम्परेचर कम कर दिया जाय तो जरूरी बात है सलिलण्डर सुकड़ेगा और पिस्टन सलिलण्डर में फंस जायेगा ( Seize ) सीज हो जावेगा।

आम खराबी जो पिस्टन में हो पिस्टन में हो जाया करती है। वह है पिस्टन की रिंगों का जाम हो जाना यानी रिंगों का उन की जगहों में फंस जाना।

जब सलिलण्डर में लुब्रीकेटिंग आयल तादाद से ज्यादा दिया जाए तो यह तेल गर्मी की वजह से कारबन बनाता है और यह कारबन रिंगों में जमा हो कर उनको जाम कर देता है रिंग काम करने से रह जाती है और उनसे गैस लीक करने लग जाती है। नतीजा यह होता है कि कम्प्रेशन कमजोर हो जाता है और तेल ठीक तरीके पर भड़कने नहीं पाता और गैस का कारबन सलिलण्डर से गुजर कर लुब्रीकेटिंग आयल में मिलता रहता है। जिस से यह तेल बहुत गाढ़ा और गन्दा हो जाता है और उसकी चिकनाहट खतम हो जाती है। इस खराबी का इलाज सिर्फ यह है कि सलिलण्डर में भिन्नदर से ज्यादा लुब्री केटिंग आयल नहीं जाने दिया जाये और पिस्टन की आयल रिंग सही रखी जावें, और पानी का टैम्परेचर लोड के मुताबिक ठीक रक्खा जाये।

रिंगों के गन्दा हो कर जाम हो जाने का एक कारण यह

भी है कि पिस्टन के रिंग घिस गए हों और पूरी तरह गैस को न रोकते हों और तेल पूरी तरह न भड़कता हो यानी कम्बसचन ( Combustion ) ठीक न होता हो तो कच्चा गैस रिंगों में कारबन जमा कर उन को जाम कर देगा। ऐसी हालत में रिंगों को बदली कर देना चाहिये और तमाम खराबियां जो तेल को पूरा भड़कने में रुकावट डालें ठीक कर देनी चाहिए।

### आयल इंजन के सम्बन्ध में प्रश्नोत्तर

प्र०—आयल इंजन कितने प्रकार के होते हैं ?

उ०—(1) रस्टन प्रोक्टर आयल इंजन

(2) हार्नस बी आयल इंजन

(3) भारत आयल इंजन

(4) ब्लैक स्टोन आयल इंजन

(5) पीटर पेटेंट आयल इंजन

(6) नेशनल आयल इंजन

(7) विल्सन आयल इंजन

(8) टैंजी आयल इंजन

(9) ब्रिटेन आयल इंजन

(10) क्लाउटन आयल इंजन

(11) लेरी आयल इंजन

(12) कैपिल आयल इंजन

(13) क्रासलुप आयल इंजन

(14) बैरी आयल इंजन

(15) प्रूब आयल इंजन

(16) मीजियम आयल इंजन

(17) बैली आयल इंजन

(18) ककली आयल इंजन

(19) हैड ब्रिज आयल इंजन

(20) विटिले आयल इंजन

इत्यादि सैकड़ों प्रकार के इंजन भिन्न २ देशों के बने हुए मिलते हैं।

प्र०—जो इंजन अधिकतर प्रयोग में लाये जाते हैं, उन के नाम बताओ ?

उ०—व्हेलकस्टोन, हार्नेस बी, रस्टन इत्यादि।

प्र०—आयल इंजन किस २ तरीके पर काम करते हैं ?

उ०—कुछ इंजन एक चक्कर पर, कुछ दो पर, और शेष चार चक्कर घुमाने से चलते हैं। किन्तु इनके अतिरिक्त भी अन्य प्रकार के इंजन होते हैं जिनका करैन्क बेड ऊपर को रख रख कर एक चक्कर का चौथा भाग उल्टा घुमाने से चलते हैं ?

प्र०—उन के नाम बताओ जो एक चक्कर का चौथा भाग उल्टा चला कर चलते हैं।

उ०—पीटर पेटेंट तथा हार्नेस बी, किन्तु यह अपेक्षाकृत तेल अधिक व्यय करते हैं।

प्र०—पम्प क्या काम करता है ?

उ०—यह आयल टैंक में से तेल को खींच कर वेपोराइज़र वाल के पास पहुँचता है ।

प्र०—वेपोराइज़र वाल क्या काम करता है और कहां होता है ?

उ०—यह वेपोराइज़र के अन्दर तेल को प्राविष्ट (दाखिल) करता है और वेपोराइज़र बक्स में लगा होता है ।

प्र०—एयर वाल किस जगह लगा होता है और क्या काम करता है ?

उ०—यह वाल सर्लैण्डर के ऊपर या ऊपर के बक्स के एक किनारे पर लगा होता है और इसके द्वारा इंजन में वायु दाखिल होती है ।

प्र०—एगजास्ट वाल किस स्थान पर लगा होता है और क्या काम करता है ?

उ०—यह वाल व्यर्थ गैस को एगजास्ट पाइप के द्वारा बाहर निकलता है और बैड के नीचे लगा होता है ।

प्र०—यह तीनों वाल किस चीज के साथ फिट किये जाते हैं ?

उ०—यह तीनों वाल मेन शाफ्ट के साथ फिट होते हैं ।

प्र०—गवर्नर किस काम के लिए होता है ?

उ०—इंजन की गति (चाल) को एकसा रखना गवर्नर का ही काम है ।

प्र०—फ्लाई व्हील इंजन में क्यों आवश्यक है ?

उ०—क्योंकि यह इंजन को चलाते समय उसे बिना झटके के सेंटर पर पहुँचा देता है ।

प्र०—इंजन में सक्शन पाइप क्या काम करता है ?

उ०—इस पाइप के मार्ग से पानी जाता है ।

प्र०—पिस्टन इंजन के किस स्थान पर होता है ?

उ०—पिस्टन पूर्ण रूप से सिलिण्डर के भीतर फिट होता है ।

प्र०—पिस्टन रिंग किस स्थान पर होते हैं ?

उ०—पिस्टन के पिछले भाग में खांचे बनाकर फिट किये जाते हैं । ये कास्ट आयरन के बने होते हैं ।

प्रश्न—इन रिंगों के फिट करने की क्या आवश्यकता है ?

उत्तर—यह रिंग सिलैण्डर के अन्दर को गैस को बाहर निकलने से रोकते हैं ।

प्रश्न—क्या इन रिंगों के बिना काम नहीं चल सकता ?

उत्तर—कदापि नहीं । क्योंकि इनके बिना पिस्टन पर गैस का पूरा दबाव नहीं पड़ता और पूरे दबाव के बिना पिस्टन चल नहीं सकता और बिना पिस्टन के इंजन वा चलना असम्भव है ।

प्रश्न—बताओ कि आयरल इंजन के सिलिण्डर की बनावट कैसी होती है ?

उत्तर—यह सिलैण्डर दोहरा बना होता है । इसके भीतरी भाग को सिलिण्डर लाइन और बहारी भाग को सिलिण्डर कवर कहते हैं । और इन दोनों के मध्य खाली स्थान होता है ।

प्रश्न—सिलिण्डर के दोनों भागों के मध्य का स्थान खाली क्यों होता है ?



उत्तर—पानी के लिए ।

प्रश्न—उपरोक्त उत्तर को और स्पष्ट करो ?

उत्तर—जिस समय इंजन चलता, सक्शन पाइप पानी की टंकी में से पानी खींचकर और इस खाली स्थान जो पानी गर्म हो गया होता है उसे पुनः पानी की टंकी में पहुंचा देता है । इस प्रकार पानी के घूमने से सलिलेंडर गर्म नहीं होने पाता । सलिलेंडर जितना कम गर्म होगा इंजन का काम उतना ही सन्तोष जनक होगा ।

प्रश्न—प्रति दिन इंजन को चलाने से पूर्व कौनसा कार्य आवश्यक ?

उत्तर—चलाने से पूर्व इंजन की सफाई अवश्य करनी चाहिए ।

प्रश्न—साफ करने के बाद क्या करना चाहिये ?

उत्तर—रिच लेकर मेन बेरिंग और बिग एण्ड ब्रास और लिटिल एण्ड ब्रास तथा वालों फ्लंच केनट सब को भली प्रकार देखना कि कोई ढीला तो नहीं हो गया है । यदि कोई ढीला हो तो उसे टाइट करना किंतु इतना कि घुमाने पर घूम सके ।

प्रश्न—यदि ब्रास अधिक कसे हुए होंगे तो परिणाम क्या होगा ?

उत्तर—अधिक कसे होने से शीघ्र ही गर्म हो जायेंगे और क्रैन्क में तथा इन पर एक प्रकार की लकीरें सी पड़ जायेंगी ।

प्रश्न—यदि कभी भूल से अधिक कसे जायें तो क्या करोगे ?

उत्तर—इनके बोल्टों को थोड़ा ढीला कर के शुद्ध और चिकना

सिलैण्डर आयल डालेंगे और इंजन बन्द करने के पश्चात्  
बारीक रेती से क्रैंक आर ब्रासों को साफ करेंगे ।

प्रश्न—यदि ब्रास और बिगन ब्रास अधिक ढीले होंगे तो क्या  
हानि होगी ?

उत्तर—ढीले होने से एक प्रकार की आवाज आयेगी और बिगन  
ब्रास चपटा हो जायेगा । इनके ढीले होने से बोल्ट प्रायः  
टूट भी जाते हैं । इन बातों को ध्यान में रखते हुए ब्रासों  
को उचित रूप में कसना चाहिए । अर्थात् न अधिक कसे  
हुये हों और न अधिक ढीले ही ।

प्रश्न—ब्रासों को देखने के बाद क्या करेंगे ?

उत्तर—हथौड़ा लेकर फ्लाई व्हील की चाबी को देखेंगे कि ढीली तो  
नहीं है तदनन्तर ड्राइविंग पुली को और एकाउण्टर शाफ्ट  
को भी देखेंगे कि ढीली तो नहीं है और यदि ढीली हुई तो  
कसेंगे और यदि अधिक ढीली हुई तो एक टिन की चादर का  
लाइनर देकर टाइट करेंगे ।

सूचना—इंजन स्टार्ट करने से पूर्व उपरोक्त सब पुर्जों की परीक्षा  
कर लेनी आवश्यक है । अन्यथा अधिक हानि होने का भय  
रहेगा ।

प्रश्न—उपरोक्त सब कामों के अनन्तर क्या करना होगा ?

उत्तर—वेपोराइजर या ट्यूब को गर्म करेंगे ।

प्रश्न—इसको गर्म करने की विधि क्या है ?

उत्तर—स्टोब को जला कर गर्म करेंगे ।

प्रश्न-स्टोव को जलाने की ठीक विधि क्या है ?

उत्तर-सबसे पहले नं० २ ढकने को खोलकर उत्तम प्रकार का मिट्टी का तेल इसमें भरेंगे ।

प्रश्न-कुप्पी में तेल कितना भरा जाएगा ?

उत्तर-कुप्पी का तीन भाग तेल से भरेंगे और चौथा भाग खाली रखा जायेगा। फिर निपिल अर्थात् बर्नर के छेद को बारीक पिन से ठीक प्रकार साफ करेंगे । इसके बाद उसके स्कू को खूब कस देंगे ।

प्रश्न-निपिल को साफ करना और उचित मात्रा में तेल भरने के बाद क्या करोगे ?

उत्तर-थोड़ा सा सूत या कपड़ा तेल में भिगोकर लैम्प के बर्नर के पास जो प्याला सा बना रहता है उसमें इस प्रकार रखेंगे कि बर्नर का मुंह ढकने न पाये फिर इस सूत या कपड़े को दियासलाई से जला कर बर्नर को गमै करेंगे । जिससे वह सुत और तेल जल जाये तो नं० ३ में लगे हुए स्कू को बन्द करके लैम्प के हैंडिल नं० ४ को इस प्रकार चलायेंगे कि बर्नर में तेल आकर गैस को खूब जलादे ।

प्रश्न-लैम्प के ठीक जलने पर क्या करोगे ?

उत्तर-अब स्टोव को उठाकर वेपोराइजर के नीचे रखेंगे और इस बात का ध्यान रखेंगे कि चूल्हे का शोला वेपोराइजर से कम से कम डेढ़ इंच ऊपर उठता रहे । शोले के कारण वेपोराइजर के अन्तर जो स्याही जम जाती है उसको साफ करेंगे ।

प्रश्न—यह सब कुछ कर लेने पर फिर क्या करेंगे ?

उत्तर—इंजन स्टार्ट करने से पूर्व आयल टैंक ( तेल की टंकी ) में इंजन की आवश्यकता के अनुसार मिट्टी का तेल भरेंगे तथा प्रत्येक वैरिंग ब्रास और सलिंगडर लुब्रीकेटर इत्यादि को साफ करके कम्पटर आयल व सलिंगडर आयल से भरेंगे ।

प्रश्न—तदुपरान्त क्या करेंगे ?

उत्तर—वेपोराइजर को देखेंगे कि गर्म हुआ या नहीं ।

प्रश्न—उसके गर्म होने पर क्या करेंगे ?

उत्तर—अब हिल में हैंडिल लगाकर या हाथ से घुमाकर देखेंगे कि वेपोराइजर कच्ची गैस तो नहीं निकालती है अथवा पम्प की नलीसे तेल अधिक मात्रा में तो नहीं गिर रहा है । यदि ऐसा होगा तो समझेंगे कि ट्यूब काम करने के योग्य गर्म नहीं हुआ है । क्यों ट्यूब की गर्मी उचित तापमान पर पहुंच जाने से न तो कच्ची गैस ही निकलेगी और नहीं अधिक तेल गिरेगा ।

प्रश्न—यह कैसे जानोगे कि ट्यूब काम करने योग्य तापमान तक गर्म हो चुका है ?

उ०—ट्यूब के उचित तापमान तक गर्म हो जाने पर उसका रंग गन्दा भी हो जायेगा ।

प्र०—इंजन को स्टार्ट करते समय किस बात का विशेष ध्यान रखोगे ?

उ०—प्रथम तो फ्लाई व्हील को हाथ से या हैंडिल लगा कर तेजी से घुमाएंगे और इंजन की ठोकर का ध्यान रखेंगे ।

प्र०—ठोकर का ध्यान रखने से तुम्हारा क्या अभिप्राय है ?

उ०—ठोकर का यह अभिप्राय है कि जब इंजन स्वयं चलने लग पड़े तो हम शीघ्रता से रौलर को दृमा कर पिन को इस प्रकार लगाएंगे कि पूरा पिन उसके अन्दर बैठ जाये ।

प्र०—पिन को लगाते समय कौन सी बात ध्यान देने योग्य है ?

उ०—यह कि जिस समय साइड शाफ्ट और रूलर शाफ्ट एक लाइन में हों तब पिन को लगाएंगे ।

प्र०—यदि किसी अन्य स्थान पर पिन को लगाओगे तो क्या हानि होगी ?

उ०—इंजन सीधे चलने की अपेक्षा उल्टा चल कर रुक जाएगा और ऐसा होने से एगजास्ट वाल की सीट को हानि पहुँचेगी ।

प्र०—विस्तार से बताओ कि इंजन के स्टार्ट होने पर क्या करोगे ?

उ०—पहले धीरे २ एयर काक को थोड़ा सा खोलेंगे जिससे इंजन अपनी चाल को तेज करे और सलिलण्डर लुब्रीकेटर को इस हिसाब से चलाएंगे कि एक मिनट में सलिलण्डर आयल सलिलण्डर के अन्दर चार या पांच वृन्द से अधिक न जाने पावे । क्योंकि अधिक मात्रा में गया हुआ सलिलण्डर आयल सलिलण्डर में मैल पैदा कर देता है जिसके कारण पिस्टन रिंग्स जाम हो जाते हैं । साथ ही तेल कम होने पर भी सलिलण्डर और पिस्टन को हानि पहुँचाता है । इसके बाद गवर्नर द्वारा

इंजन की चाल को एक सा करेंगे। जब गवर्नर पूर्ण रूप से काम करने लगे तब मशीन या चक्की आदि जिसके लिए इंजन प्रयुक्त किया गया हो को चलायें। क्योंकि यदि इंजन की गति एक जैसी हुए बिना मशीन आदि को चला देंगे तो इंजन पर बोझ पड़ने से वह बैठने लगेगा और सम्भवतः बन्द ही हो जाएगा। इस कारण पहले गवर्नर द्वारा चाल को बांधेंगे। यदि इंजन में आग्नीशन वाल और आग्नीटर होंगे तो लैम्प को वेपोराइजर से अलग करके ठंडा करेंगे।

प्र०--यदि आग्नीशन और आग्नीटर वाल नहीं होंगे तब क्या करेंगे ?

उ०--ऐसी दशा में इन्जन के वेपोराइजर को गर्म रखने के लिए लैम्प को हर समय जलाए रखेंगे।

प्र०--आग्नीशन और आग्नीटर वाल का स्पष्टीकरण करो कि यह कैसे होते हैं और इन से क्या लाभ है ?

उत्तर--आग्नीशन वाल जो कि एक भारीदार वाल वेपोराइजर के अन्दर एक ओर को लगा होता है, इससे यह लाभ है कि वेपोराइजर के भीतर तेल का जो शोला बनता है उसमें से इन्जन के लिये जितना आवश्यक होता है वाल अन्दर जाने देता है और शेष शोले को वेपोराइजर को गर्म रखने के लिये रोके रखता है और आग्नीटर गर्म होने वाली ट्यूब के अन्दर गोल आकार का रिंग लगा होता है। अभिप्राय

यह कि यह दोनों लैम्प की अनुपस्थिति ( गैर हाजरी ) में वेपोराइजर को ठण्डा नहीं होने देते। इसी कारण इनके होने पर लैम्प की आवश्यकता नहीं होती साथ ही तेल की भी बचत होती है। कई एक इञ्जनों में आग्नीटर का काम वेपोराइजर में पदों रखकर किया जाता है और इन पदों में तेल को घुमाया जाता है किन्तु यह विधि आग्नीटर की तरह सन्तोषजनक नहीं है।

### विशेष सूचना

जब इञ्जन काम कर रहा हो तो डिसचार्ज पाइपों की हाथ रख कर परीक्षा करनी चाहिये कि पानी ठीक काम कर रहा या नहीं अर्थात् पानी कहीं इतना गर्म तो नहीं होगया है कि हाथ न रक्खा जाए। यदि पानी इतना गर्म हो चुका हो कि पाइपों पर हाथ न रक्खा जा सके तो उसे तुरन्त बदल दो। इस बात का ध्यान रहे कि टंकी हर समय साफ पानी से भरी हुई हो। अधिक से अधिक एक मास के पश्चात् टंकी का पानी बदल देना चाहिए ताकि मैला न हो जाए। यदि पानी साफ न हुआ तो सल्टिण्डर घिस कर इंजन को काम करने के अयोग्य बना देता है। पानी के आने जाने के पाइप बहुत साफ रखने चाहियें। इंजन डाइ-वर को चाहिये कि बरसात की ऋतु में पाइप और सल्टिण्डर जैकिट का पानी इञ्जन बन्द करते समय ड्रेन काक के मार्ग से निकाल दिया करे। और भी अच्छा हो यदि पानी की टंकी

भी खाली कर दी जाए। वर्षा ऋतु में इंजन का कोई भी ढकना खुला नहीं रहना चाहिए अन्य हानि का कारण बनेगा।

प्रश्न—यदि कोई इंजन देर से बन्द खड़ा हो या नया इंजन चलाना हो तो क्या करोगे ?

उत्तर—सब से पहले इंजन को साफ करके प्रत्येक वाल को देखेंगे।

प्रश्न—वालों को देखने से क्या अभिप्राय है ?

उत्तर—प्रत्येक वाल को खोल कर देखेंगे कि वह अपने उचित स्थान पर ठीक बैठा हुआ है या नहीं। क्योंकि प्रत्येक इंजन वायु पर निर्भर होता है। वाल और पिस्टन अपने ठीक स्थान पर न होंगे तो वायु लीक हो जाएगी और चल नहीं सकेगा।

प्रश्न—यदि पिस्टन लीक करता हो तो क्या करोगे ?

उत्तर—नए पिस्टन रिंग डालेंगे। क्यों रिंग ढीले होने के कारण ही पिस्टन लीक करता है।

प्रश्न—और यदि वाल लीक करते हों तो क्या करोगे ?

उत्तर—ऐसी दशा में खराद पर एक हल्का सा कट लगायेंगे और फिर पालिश कट लगवाकर सलिएडर आयल से ग्रीन करेंगे किन्तु खराद के ऊपर वाल को उस समय तक न चढ़ायेंगे जब तक कि वाल के बीच एक नाली सी पड़ जाये या अधिक गहरे गढे न हों।

प्रश्न—वाल ग्रीन हो जाने पर क्या करोगे ?



उत्तर-वाल को इन्जन में फिट करके टैस्ट करेंगे।

प्रश्न-टैस्ट करने का क्या तरीका है ?

उत्तर-इन्जन को बिना बोझ के घुमायेंगे। जिस समय इन्जन ताकत लेगा तो सूं सूं की आवाज जोर से करेगा जिसको टैस्ट कहते हैं।

प्रश्न-यदि इस आवाज में कमी हुई तो ?

उत्तर-तो इसका अर्थ यह होगा कि वाल या पिस्टन लीक करता होगा। वाल को दूसरी बार फिर मोन करेंगे।

प्रश्न-वालों के सेट हो जाने पर क्या करोगे ?

उत्तर-इन्जन के वाल टाइमिंग को देखेंगे कि ठीक है या नहीं।

प्रश्न-उसके देखने का क्या तरीका है ?

उत्तर-इन्जन को घुमाकर देखेंगे कि जिस अवसर पर सब वाल बन्द होते हैं उसी समय करैन्क शैफ्ट और ले शैफ्ट के नंबर भी मिलते हैं या नहीं। यदि मिल जाएं तो टाइमिंग ठीक समझना चाहिये।

प्रश्न-क्या करैन्क शैफ्ट और ले शैफ्ट की गरारियां बराबर होती हैं ?

उत्तर-बराबर नहीं होती अपितु करैन्क शैफ्ट की गरारी से ले शैफ्ट की गरारी के दान्ते दो गुना होते हैं।

प्रश्न-ले शैफ्ट के दान्ते दो गुना क्यों रक्खे जाते हैं ?

उत्तर-इसलिये कि करैन्क शैफ्ट के दो चक्कर चलने पर ले शैफ्ट एक चक्कर चले।

प्रश्न-ऐसा होने से क्या लाभ है ?

उत्तर-यह कि इन्जन के दो चक्कर चलने पर एगजास्ट वाल और एयल वाल एक ही बार खुले ।

प्रश्न-यदि गरारियों के नम्बरों में अन्तर जान पड़े तो क्या करोगे ?

उत्तर-ऐसी दशा में साइड शैफ्ट को घुमाकर दोनों नम्बर एक ही लाइन में करेंगे । क्योंकि इंजन बनाने वाली कम्पनियां प्रत्येक इंजन के वाल सैंट करके हमारी सुविधा के लिये दोनों गरारियों पर या करैन्क शैफ्ट और साइड शैफ्ट पर निशान लगाकर भेजते हैं । बस इतना देख लेना पर्याप्त है कि इन्जन के सब वाल बन्द होने पर दोनों गरारियों के नम्बर भी मिल जायें ।

प्रश्न-इसे और अधिक स्पष्ट करके बताओ ?

उत्तर-इंजन को हाथ से पूरा चक्कर घुमाने पर जब करैन्क नीचे को आवे उस समय एगजास्ट वाल काम कर चुकने वाली गैस को निकालने के लिये खुला होना चाहिए । एगजास्ट वाल को देख कर फिर इंजन को थोड़ा चला कर ब्रैक को सीधा करें इस समय एगजास्ट वाल व्यर्थ गैस को निकाल कर बन्द होना चाहिए । और इसी समय वेपोराइजर वाल और एयल वाल दोनों एक साथ खुल जावें, क्योंकि जो तेल आयल पम्प ने खेंचकर वेपोराइजर वाल के पास जमा किया है उसको वेपोराइजर के अन्दर जाने दे और एयर वाल हवा दाखिल करके उस तेल में आग लगा दें ।

और इस आग के शोले से सलियडर के अन्दर प्रेशर एकदम बढ़ जाता है जो कि १५० पौण्ड से ३०० पौण्ड प्रति वर्ग इंच होता है । बस यह प्रेशर पिस्टन को सलियडर के अन्दर आगे की ओर धकेल देता है और फिर फलाई व्हील की सहायता से पिस्टन सलियडर में वापस आता है ।

प्रश्न—क्या इसके अतिरिक्त कोई और उपाय भी वाल टाईमिंग के देखने का है ?

उत्तर—हां एक और उपाय भी है ।

प्रश्न—वह कौन सा ?

उत्तर—इंजन के स्ट्रोक से ।

प्रश्न—इंजन में कितने स्ट्रोक होते हैं ?

उत्तर—इंजन में चार स्ट्रोक होते हैं ।

प्रश्न—कौन से नाम बताओ ?

उत्तर—(१) सक्शन स्ट्रोक (२) कम्प्रेशन स्ट्रोक (३) पावर स्ट्रोक (४) एग्जास्ट स्ट्रोक ।

प्रश्न—किस २ समय कौन कौन सा स्ट्रोक शुरू होता है विस्तार से बताओ ?

उत्तर—पहिला अर्थात् सक्शन स्ट्रोक जब पिस्टन अन्दर से बाहिर की ओर चलना शुरू होता है (अर्थात् सलियडर के अन्दर से क्रैन्क की ओर) उस समय वेपोराइजर वाल और एयर वाल या दूसरे शब्दों में तेल और हवा के वाल खुलने चाहियें । एग्जास्ट वाल और आनीशन वाल बन्द होने

चाहियें। अब जब पिस्ट अन्दर को जाना शुरू हो तो तेल और हवा से वाल को बन्द होना चाहिये अब दूसरा स्ट्रोक अर्थात् कम्प्रेशन स्ट्रोक शुरू हो जाता है। अर्थात् गैस का शोला और वायु पिस्टन द्वारा दबते हैं। अब जिस समय पिस्टन सलियण्डर के भीतर वापस जाना आरम्भ हो उस समय सब वाल बन्द होने चाहियें इसे कम्प्रेशन स्ट्रोक कहते हैं। पहला सैक्शन और दूसरा कम्प्रेशन ये दो स्ट्रोक मिलकर एक रिविलेशन अर्थात् चक्कर पूरा होता है। अब जिस समय कम्प्रेशन स्ट्रोक समाप्त करके पिस्टन बाहर आएगा उस समय तीस स्ट्रोक अर्थात् पावर स्ट्रोक प्रारम्भ हो जाएगा। दूसरे स्ट्रोक की दबी हुई हवा और गैस जब उठती है। इस समय सारे वाल बन्द होने चाहियें। इसी को आग्नीशन स्ट्रोक भी कहते हैं। अब पिस्टन जिस समय सलियण्डर के अन्दर वापस आ जाएगा उस समय चौथा एग्जास्ट स्ट्रोक होता है अर्थात् एग्जास्ट वाल खुलता है जिससे सारी जली हुई गैस बाहर निकल जाती है। जब चौथा स्ट्रोक पूरा हो जाता है तो एग्जास्ट वाल बन्द हो जाता है। और उसी समय फिर वेपोराइज़र वाल व एयर वाल खुलते हैं। दूसरे शब्दों में फिर पहला स्ट्रोक शुरू हो जाता है। क्रम यह तब तक निरन्तर चलता रहता है जब तक इंजन चलता रहे।

प्रश्न—कम्प्रेशन स्ट्रोक में गैस और वायु जो सलियण्डर में क्लोरैस

के स्थान पर पिस्टन द्वारा दबते हैं उनका प्रेशर प्रति वर्ग

इंच कितना होता है ?

उत्तर—यह दबाव 40 पौंड से लेकर 100 पौंड तक प्रति वर्ग इंच होता है।

प्रश्न—वाल टाइमिंग ठीक होने पर भी इंजन भली प्रकार काम नहीं करता इसका क्या कारण है ?

उत्तर—इसके तीन मुख्य कारण हैं।

प्रश्न—वे कौन से ?

उत्तर 1—किसी वाल का स्प्रिंग कमजोर हो जाने के कारण।

2—या किसी वाल का स्पिडल राड टेढ़ा हो जाने से।

3—किसी वाल की सीट खराब होकर लीक करने से या उस सीट पर मैल जम जाने से।

प्रश्न—ऐसे अवसर पर क्या करना उचित है ?

उत्तर 1—यदि स्प्रिंग कमजोर हुआ तो उसे बदलकर नया लगायेंगे।

2—यदि स्पिडल टेढ़ा हुआ तो उसे सीधा करेंगे।

3—और यदि वाल की सीट खराब होगी तो वाल को ग्रीन करेंगे और मैल को साफ करेंगे।

प्रश्न—आयल इंजन का चलना किस वस्तु पर निर्भर है ?

उत्तर—पम्प के उचित रूप में काम देने पर।

प्रश्न—पम्प से इंजन को क्या प्रयोजन ?

उत्तर—यदि पम्प ठीक समय पर पूरी मात्रा में तेल वेपोराइजर में पहुँचाता रहेगा तो इंजन भली प्रकार काम कर सकेगा।

प्रश्न—पम्प के ठीक काम न देने का क्या कारण होता है ?

उत्तर—निम्न लिखित कारणों से पम्प ठीक काम नहीं करता ।

1—पम्प के ग्लैंड का पैकिंग कट जाने से ।

2—या ग्लैंड के पीतल बुश कट जाने से ।

3—पलंजर कट जाने से ।

4—पाइप में कोई चीज या मैल फंस जाने से ।

प्रश्न—यदि उपरोक्त सब बातें ठीक हों और फिर पम्प काम न दे तो क्या कारण होगा ?

उत्तर—पम्प के वाल की सीट खराब हो कर लीक करने से या सीट पर कोई वस्तु या मैल जम जाने से या तेल में पानी होने से, या स्प्रिंग जाम हो जाने और टूट जाने से भी पम्प काम नहीं करता ।

प्रश्न—इंजन हाथ से घुमाने से घूमता है और चाल मिलाने से नहीं चलता इसका क्या कारण हो सकता है ?

उत्तर 1—यदि इंजन की चाल जो रूलर शाफ्ट और करैन्क शाफ्ट की गरारी से मिलाई जाती है में फर्क हो ।

2—वेपोराइजर गर्म न हुआ हो ।

3—वेपोराइजर में तेल का जाना किसी कारण विशेष से बन्द हो गया हो ।

प्रश्न—इंजन धीरे २ चलता है, इसका क्या कारण है ?

उत्तर—किसी कारण वेपोराइजर में तेल कम जाता होगा ।

प्रश्न—ऐसी दशा में क्या करना चाहिये ?

उत्तर—पम्प की चाल अधिक करके देखेंगे और यदि कोई दूसरी खराबी हुई तो उसे ठीक करेंगे।

प्रश्न—इंजन में तेल के अधिक खर्च होने का क्या कारण होता है ?

उत्तर 1—वेपोराइज़र की प्लेट के छेद बड़े हो जाने से।

2—गवर्नर की चाल यदि लम्बी हो जाए।

3—यदि करैंक गर्म हो जाए।

4—इंजन कम चाल पर चले।

5—पिस्टन में अधिक मैल हो।

6—पिस्टन रिंगज के घिस जाने से या प्रैशर के लीक होने से इंजन तेल अधिक खर्च करता है।

प्रश्न—यदि इंजन के पिस्टन रिंगज खराब हो जाएं या टूट जाएं तो क्या करोगे ?

उत्तर—पुराने रिंगज को निकाल कर नए डाल देंगे।

प्रश्न—पिस्टन पर से पुराने रिंगों को कैसे निकालोगे।

उत्तर—सलिएडर के भीतर से पिस्टन को बाहर निकाल कर दो टीन की पत्तियां रिंग और पिस्टन के गोले के मध्य डालकर निकालेंगे। यदि दो 2 सूत से अधिक चौड़े रिंग होंगे तो उनमें तीन २ टीन की डेढ़ सूत चौड़ी एक २ पीछे और दो २ बराबर की ओर डालकर खैचेंगे। ऐसा करने से रिंग उतर आयेंगे।

प्रश्न—टीन की पत्ती किस ओर से डालोगे ?

उत्तर—पिस्टन रिंग के मुंह की ओर से अर्थात् जिस ओर रिंग में भरी कटी हुई होगी पत्ती डाल कर बाहर की ओर खेंचेंगे जिससे रिंग उतर आएगी ।

प्रश्न—पिस्टन को सलियण्डर में से कैसे निकालोगे ?

उत्तर—पहले करैन्क को आगे की ओर करके बिगन बैरिंग खोलेंगे और नीचे के बोल्ट को निकाल कर आगे का बेयरिंग अलग कर लेंगे, और फिर फ्लाई व्हील को घुमा कर करैन्क को ऊपर लाकर ठहरा देंगे और कौनैक्रिटिंग राड के अगले सिरे को हाथ से पकड़ कर फ्लाई व्हील को धीरे २ घुमाकर पिस्टन को बाहर निकालेंगे । इस समय पिस्टन का थोड़ा सा भाग सलियण्डर के भीतर शेष रह जाएगा उस समय पिस्टन के नीचे रस्सी पर ऐसी ही किसी चीज को डाल कर लोहे बारी या पिस्टन किसी चीज से पिस्टन को बाहर निकाल लेंगे ।

प्रश्न—रिंग कितने प्रकार के होते हैं ?

उत्तर—तीन प्रकार के ।

प्रश्न—सब के नाम बताओ ?

उत्तर 1—थ्रू ड रिंग जिनका सीधा मुंह काटा जाता है ।

2—क्रासरिंग-जिनका तिरछा अर्थात् टेढ़ा मुंह काटा जाता है ।

3—टेबल रिंग-अर्थात् चीपदार ।



प्रश्न—नए रिंग किस नाप के अनुसार बनाओगे ?

उत्तर—सलिण्डर के भीतर का डायामीटर जानकर उससे कुछ ही बड़े बनायेंगे ।

प्रश्न—यदि सलिण्डर का डायमीटर  $1\frac{1}{2}$  फुट का है तो रिंग कितना बड़ा होगा ?

उत्तर— $1\frac{1}{2}$  फुट डायामीटर के सलिण्डर के लिए 2 सूत अधिक बड़ा रिंग बनाया जायेगा । इसी प्रकार अनुपात से अन्य साइजों के लिए भी ।

प्रश्न—यदि रिंग नाप से कम या अधिक खड़ा होगा तो ?

उत्तर—यदि कम बड़ा हुआ तो कम्प्रेशर कम बनाएगा और अधिक बड़ा हुआ तो कम्प्रेशर उल्टा अर्थात् पीछे की ओर फँकेगा या रिंग टूट जायगा । अतः बिल्कुल ठीक २ नाप कर ही बनाना चाहिये ।

प्रश्न—सलिण्डर में नए रिंग कैसे डालोगे ?

उत्तर—नए रिंग का मुँह काटकर पिस्टन पर चढ़ायेंगे और पिस्टन को सलिण्डर के भीतर डालकर ठीक करके देखेंगे ।

प्रश्न—ठीक किस प्रकार करोगे ?

उत्तर—सलिण्डर के अन्दर सिन्दूर का रंग और सलिण्डर आयल चारों ओर मलकर रिंगों को खाँ करेंगे और रेती से थोड़ा थोड़ा फाइल करते जायेंगे ।

प्रश्न—यह कैसे जानोगे कि रिंग सलिण्डर के भीतर सही फिट हो गयीं ?

उत्तर—जिस समय रिंग सलिंगडर के अन्दर रवां होकर किसी कदर टाइट (कसे) होंगे।

प्रश्न—इंजन में कम्प्रैशर किस कारण कम होता है ?

उत्तर 1—पिस्टन रिंग ढीले हो जाने से। (2) वाल की सीट पर मैल जम जाने से। (3) वाल की सीट खराब होकर लीक करने से। (4) कोई जैन लीक करने या फट जाने से। (5) सलिंगडर में खराबी हो जाने से। (6) इंजन का वाल टाइमिंग गलत हो जाने से भी कम्प्रैशर कम हो जाता है।

प्रश्न—क्या कारण है कि इंजन पूरी शक्ति पर काम करते २ कम शक्ति पर काम करने लगता है ?

उत्तर—इसके बहुत से कारण होते हैं। जैसे—(1) वेपोराइजर वाल या एयर वाल की चाल में अन्तर पड़ जाना (2) वेपोराइजर का जैन (जोड़) ढाला हो जाये या जल जाये (3) क्रैंक गर्म होकर चले (4) पम्प में कोई दोष होजाए और ठीक प्रकार काम न दे (5) गीयर वाल काम न देवें (6) वेपोराइजर की प्लेट के सुराख बन्द हो जायें (7) पिस्टन रिंग कमजोर हो जाये (8) तेल में पानी मिला हो (9) इंजन का पटा बहुत कसा हुआ हो।

प्रश्न—इंजन स्टार्ट करने पर एकसी गति पर नहीं चला, इसके लिये क्या उपाय करोगे ?

उत्तर—गवर्नर के नट से इंजन की चाल ठीक करेंगे।

प्रश्न—यदि ऐसा करने पर भी चाल ठीक न हो ?

उत्तर—तो गवर्नर का स्प्रिंग थोड़ा ढीला करेंगे ।

प्रश्न—यह कैसे जान सकोगे कि गवर्नर ठीक काम कर रहा है ?

उत्तर—यदि वेपोराइजर वाल एक ठोकर लगाकर दो ठोकरें खाली लगाए तो गवर्नर का काम ठीक है अन्यथा दोषयुक्त ।

प्रश्न—क्या गवर्नर के लगातार ठोकर लगाने से कोई हानि है ?

उत्तर—हां, हानि तो है ही ।

प्रश्न—स्पष्ट करो कि क्या हानि है ?

उत्तर—(1) गवर्नर के लगातार ठोकर लगाने से तेल अधिक मात्रा में जाकर वेपोराइजर को ठण्डा करेगा । (2) सल्लिंडर के भीतर तेल अधिक मात्रा में जाकर मैल पैदा कर के सल्लिंडर को जाम कर देगा । (3) इंजन पूरी शक्ति से न चलेगा । (4) इंजन गोले की आवाज करेगा और बन्द भी हो जायेगा ।

प्रश्न—क्या गवर्नर के बिना भी इंजन चल सकता है ?

उत्तर—चल तो सकता है किन्तु उसकी चाल नहीं बंध सकेगी ।  
अर्थात् एकसी चाल नहीं चलेगा ।

प्रश्न—एक जैसी चाल न चलने के अन्य क्या कारण होते हैं ?

उत्तर—(1) सल्लिंडर में मैल जमकर पिस्टन का जाम हो जाना । (2) सल्लिंड में पानी अधिक गर्म हो जाना । (3) सल्लिंडर में पानी कम मात्रा में पहुंचना । (4) एयर कम्प्रेशन में कोई खराबी हो जाना । (5) वेपोराइजर का

ठंडा होना । (6) वालों में कोई खराबी होना । उपर्युक्त छः क्रमण चाल को एक जैसा नहीं होने देते ।

प्रश्न—यदि गवर्नर का सिंग या गीयर हिल खराब हो जायें या टूट जावें तब क्या करोगे ?

उत्तर—हम गवर्नर के राड को जब तक उसकी मरम्मत हो रही हो एक स्थान पर बान्ध देंगे जिससे गवर्नर ठहर जायेगा और इंजन काम करता रहेगा ।

प्र०—सलिलण्डर में पिस्टन के जाम होने के क्या कारण होते हैं ?

उ०—खराब तेल प्रयोग में लाने से या सलिलण्डर जैकट में पानी का बहाव कम होने से ।

प्रश्न—यदि खराब तेल प्रयोग करने से सलिलण्डर में जाम हो जाए और इतना समय न हो कि उसे साफ किया जा सके तो क्या करोगे ?

उत्तर—सलिलण्डर के जैकट का सारा पानी निकाल देंगे और जैकट के नीचे वाले काक को बन्द करके ऊपर के पाइप से बहुत गर्म पानी सलिलण्डर के जैकट में दाखिल करेंगे । ऐसा करने से सलिलण्डर का मैल पिघलकर पिस्टन ढीला हो जायेगा ।

विशेष सूचना—कभी २ सलिलण्डर में थोड़ा मिट्टी का तेल डालने से सलिलण्डर और पिस्टन साफ रहते हैं । मैल कम जाता है ।

प्रश्न—पानी का बहाव कम होने से पिस्टन क्यों जाम हो जाता है ।

उत्तर—पानी का बहाव कम होने से खार अर्थात् नमक जम

जाता है जिससे पिस्टन ज़ाम हो जाता है और चाल एकसो नहीं रहती ।

प्रश्न—ऐसा होने पर क्या करेंगे ?

उत्तर—सलिएडर जैकिट में थोड़ासा (स्प्रिट साल्ट) नमक का तेजाब डालेंगे और तदनन्तर स्क्राइवर से साफ करेंगे ।

प्रश्न—आपका इंजन चलते २ बंद होने लगते हैं कारण बताओ ?

तर—इसके निम्न लिखित 13 कारण होते हैं ।

1—तेल का उचित मात्रा से कम होना ।

2—एयर वाल से हवा का जाना बन्द हो जाना ।

3—तेल का मैला होना ।

4—आयल पम्प के पाइप का बन्द हो जाना ।

5—गवर्नर का ठीक काम न करना ।

6—गवर्नर का अपने स्थान से हट जाना ।

7—विगन ब्रास या लिटल एण्ड ब्रासों का अधिक गर्म होना ।

8—इंजन पर अधिक लोड होना ।

9—पीतल के छेद का बन्द होना ।

10—सलिएडर का बहुत गर्म होना ।

11—किसी कारण सलिएडर में सलिएडर आयल का न जाना ।

12—एगजास्ट वाल का लीक करना ।

13—आयल टैंक में तेल समाप्त होना ।

प्रश्न—क्या इंजन के ठोकर मारने से कोई हानि हो सकती है ?

उत्तर—हां यदि हम ठोकर को ओर ध्यान देंगे तो किसी समय

सलिएडर या वेपोराइजर या चैम्बर का जैक ( जोड़ ) फाड़

देगा या अगर बैक कवर लोड़ दिया तो इन्जन ही बेकार हो जाएगा, अतः ठोकर का विशेष ध्यान रखना आवश्यक है।

प्रश्न-सलियण्डर गर्म होगा तो कैसे जानोगे ?

उत्तर-सलियण्डर गर्म होने पर आवाज करता है और ठोकर भी मारता है।

प्रश्न-यह कैसे जानोगे कि तेल अधिक जा रहा है ?

उत्तर-यदि एगजास्ट का धुंवा अधिक और काले रंग का निकलेगा तो जानेंगे कि तेल अधिक जाकर कच्ची गैस बाहर निकल रही है।

प्रश्न-धुंवां कितना और किस रंग का निकलना उचित होता है ?

उत्तर-सफेद रंग का बहुत कम धुंवां निकलना अच्छा होता है।

कुछ इन्जनों में बिल्कुल नहीं निकलता और कुछ में बिल्कुल कम।

प्रश्न-एगजास्ट पाइप के मध्य में साइलेंसर किस कारण लगाते हैं ?

उत्तर-काम आई हुई गैस की शक्ति कम करने के लिए।

प्रश्न-क्या साइलेंसर के बिना इन्जन नहीं चल सकता ?

उत्तर-इन्जन तो चलेगा किन्तु खर्च हुई गैस बाहर निकलते समय जोर से आवाज करेगा जिससे पड़ोस में रहने वालों को बुरा लगेगा।

प्रश्न-सलियण्डर किन कारणों से गर्म होता है ?

उत्तर-सलियण्डर गर्म होने के निम्न लिखित कारण हैं।

(1) सलियण्डर में पानी कम जाना (2) सलियण्डर का पानी

अधिक गर्म होना । (3) टैंक छोटा होने के कारण पानी का शीघ्र गर्म होना । (4) सल्टिण्डर का मैला होना । (5) तेल का अधिक होना (6) सल्टिण्डर में सल्टिण्डर आयल का न जाना । (7) टैंक में पानी पाइप के मुँह तक भरा न होना (8) पानी का पाइप गुनिया में अर्थात् सीधा न होना जिसके कारण पानी का रुक कर जाना ।

प्रश्न-सल्टिण्डर जैकिट में से निकलते हुए पानी की गर्मी (टैम्प्रेचर) कितनी डिग्री होनी चाहियें ?

उत्तर-150 डिग्री, इससे अधिक कदापि न हो । इससे कम हो तो अच्छा है ।

प्रश्न-एक हौर्स पावर के लिये टैंकी में कितनी गैलन ठण्डा पानी होना चाहिये ?

उत्तर-30 गैलन से लेकर 40 गैलन तक ।

प्रश्न-आयल इन्जन में सबसे प्रथम कौन से पुर्जे खराब होते हैं ?

उत्तर-सबसे पहले स्प्रिंग कमजोर होकर शक्ति को कम कर देते हैं ।

प्रश्न-इन्जन चलते २ एक या आध घण्टे बाद ठोकर मारकर बन्द हो जाता है इसका क्या कारण है ?

उत्तर-इसके निम्न लिखित तीन कारण होते हैं ।

(1) टैंक के पानी का बहुत गर्म होना । (2) पानी वाले पाइप में किसी वस्तु का अटक जाना या मैल जम जाना जिसके कारण पानी कम 'आकर' सल्टिण्डर को ठण्डा न कर सके ।

(3) इन्जन कम शक्ति पर काम करता हो, ऐसी स्थिति में भी ठण्डा होकर बन्द हो जाता है ।

प्रश्न—इन्जन की सब चीजें ठीक हैं किन्तु फिर भी पूरी शक्ति से नहीं चलता, क्या कारण ?

उत्तर—इसके निम्न लिखित पांच कारण हैं।

- (1) प्रयुक्त किये जाने वाले तेल का अच्छा न होना। (2) इन्जन का पट्टा बहुत चौड़ा होना। (3) किसी वाल का स्प्रिंग कमजोर होकर वाल को पूरा न दबाता हो। (4) किसी वाल में कुछ आगया हो। (5) इन्जन अधिक मैला हो।

प्रश्न—यदि उपरोक्त खराबियों में से कोई भी न हो तो क्या समझोगे ?

उत्तर—एयर वाल या तेल वाल के फ्लंच के बोल्ट ठीक प्रकार से न कसे गए होंगे अर्थात् कोई कोई अधिक और कोई कम कसा गया होगा। ऐसा होने से वाल लीक करने लगता है और इन्जन पूरी शक्ति से नहीं चलता।

**आयल इंजन के हौरस पावर पर प्रश्नोत्तर**

नोट—जिस प्रकार स्टीम इन्जन के हौरस पावर गिने जाते हैं, उसी प्रकार आयल इन्जन के भी हौरस पावर गिने जाते हैं।

प्रश्न—क्या स्टीम व आयल इन्जन की शक्ति जानने में कुछ भी अन्तर नहीं है।

उत्तर—अन्तर है।

प्रश्न—क्या अन्तर है स्पष्ट करो ?

उत्तर—स्टीम इन्जन की शक्ति उसके प्रति मिनट स्ट्रोक से गिनते



हैं और आयल इन्जन की उसके प्रति मिनट ऐक्सपिलोजन यानी एक मिनट में जितने ऐक्सपिलोजन हों उनसे जानते हैं।  
प्रश्न—ऐक्सपिलोजन किसे कहते हैं ?

उत्तर—ऐक्सपिलोजन उस धमाके को कहते हैं जो क पिस्टन पर मिट्टी के तेल से जो गैस सुलगती है। इस ऐक्सपिलोजन से जितना जोर पिस्टन को बाहर धकेलने के लिये पड़ता है उस को पूरी शक्ति गिनते हैं। यह शक्ति इण्डिकेटर कहते हैं जानी जाती है। इसी से इस शक्ति का नाम प्रायः इण्डिकेटिड हौरस पावर कहलाता है।

प्रश्न—कितने ब्रेक हौरस पावर के तामिलन हौरस पावर गिने जाते हैं।

उत्तर—सवा दो 2½।

प्रश्न—कितने ब्रेक हौरस पावर के इण्डिकेटिड हौरस पावर गिने जाते हैं।

उत्तर—20 ब्रेक हौरस पावर के 25 इण्डिकेटिड हौरस पावर गिने जाते हैं।

प्रश्न—इंजन का ब्रेक हौरस पावर किस प्रकार जान सकोगे।

उत्तर—पहले सिलिण्डर का डायमीटर माप लेंगे और डायमीटर की राशि रकम का डायमीटर से ही गुणा करेंगे। प्राप्त गुणनफल को दशमलव 7854 से गुणा करेंगे प्राप्त गुणनफल एरिया होगी इस एरिया की राशि को 9 से भाग देंगे और भागफल की राशि को सवा दो से अर्थात् दशमलव

( ५०७ )

2.25 से गुणा करेंगे। उत्तर ब्रेक हौरस पावर होगा।

प्रश्न—बताओ यदि इंजन के सिलिण्डर का डायमीटर 8 इंच हो तो इसकी शक्ति कितने ब्रेक हौरस पावर होगी ?

<p>उत्तर</p> $  \begin{array}{r}  8 \\  8 \\  \hline  64 \\  7854 \\  \hline  256 \\  320 \\  512 \\  448 \\  \hline  50.2656 \text{ गुणनफल}  \end{array}  $	$  \begin{array}{r}  9 \overline{) 50.2656} \quad ( 5.585 \\  \underline{45} \\  52 \\  \underline{45} \\  76 \\  \underline{72} \\  45 \\  \underline{45} \\  0 \times 60 \\  54 \\  \underline{60}  \end{array}  $
--	--

अब भागफल को राशिकों 2.25 से गुणा किया।

$$\begin{array}{r}
 5.585 \\
 2.25 \\
 \hline
 27925 \\
 11170 \\
 11170 \\
 \hline
 12.56625
 \end{array}$$

अब दशमलव से दाहिनी ओर की संख्या को काट दिया तो शेष उत्तर 12 हुआ। तो 12 ब्रेक हौरस पावर का इंजन हुआ।

## जरूरी नोट

प्रत्येक पाठक जनों को हम पृष्ठ ४७६ पर पिस्टन की खराबी का विषय बतला रहे थे जो कि पृष्ठ ४७८ पर अधूरा छोड़ कर आयल इंजन के सम्बन्ध में प्रश्नोत्तर का चैपटर चालू कर दिया था, अब हम यहां से पिस्टन की खराबी वाले चैपटर से आगे का मजमून लिखकर आपको चक्की के हर एक पुर्जे की खराबी देखने और ठीक करना बतलाते हैं अब आप ध्यान से पढ़िये।

### पिस्टन की खराबी

(पृष्ठ ४७८ से आगे का मैटर)

पिस्टन जब चैम्बर की तरफ आता है तो वह थोड़ा सा दिखाई देता है। यह बहुत चमकदार और साफ दिखाई देना चाहिये अगर कुछ काला र सा दिखाई पड़े तो समझना चाहिए लुब्रीकेटिंग आयल खराब है।

अगर पिस्टन की रिंगें चाहे किसी वजह से भी गन्दी और जाम हो जावें ऐसी हालत में वह सिलिण्डर के साथ कम छुवेगी और पिस्टन की गर्मी जो इनके जरिये सिलिण्डर लाइनर को पहुँचती है नहीं पहुँचेगी और पिस्टन ज्यादा गर्म हो जावेगा। गैस को भी नहीं रोक सकेगी इस से लुब्रीकेटिंग आयल भी खराब हो जावेगा और इंजन में खतरनाक खराबी पैदा हो जावेगी। कम्प्रेशन भी कमजोर हो जावेगा और तेल पूरी तरह से न भड़केगा इस तरह सिलिण्डर की दीवारें भी बहुत गर्म हो जावेंगी।

अगर पिस्टन की रिंगें जाम हो जावे और उनको पिस्टन से निकाला जाय तो बहुत ऐहतियात से काम लेना चाहिए। उन को किसी लकड़ी से आहिस्ता २ ठोक देकर पहिले ग्रूव (Groove) में ढीला करना चाहिए और बाद में रिंग को बाहर निकालना चाहिए। ग्रूव को किसी पत्ती या स्क्रेपर (Scraper) से साफ करना चाहिए यह ध्यान रखना चाहिये कि ग्रूव में किसी तरह की खरास नहीं होने पावे जिन इन्जनों में ऐलोमिनियम के पिस्टन चलते हैं उन पिस्टनों के ग्रूव साफ करने के वास्ते स्टील की तेज धार वाली पत्ती नहीं बरतनी चाहिये। उन के लिए सख्त लकड़ी या ताम्बे का स्क्रेपर इस्तेमाल करना अच्छा है।

जब भी पिस्टन को साफ करने के वास्ते बाहर निकाला जाय तभी रिंगों को और उनके ग्रूवों को देख लेना चाहिए और जरूरत हो तो रिंगों को निकाल ग्रूव साफ कर्के दोबारा रिंग डालनी चाहिए। ग्रूव का हमेशा निचला हिस्सा घिसा करता है। अगर ग्रूव घिस कर उसमें रिंग बहुत ढीली हो जावे तो ग्रूवों को मशीन पर ठीक करके ओवर साइज के रिंग डालना चाहिए और अगर रिंग ही घिसी हुई हो तो उनको बदल देना चाहिए, और पिस्टन के अन्दर हैड के पास जो लुब्रीकेटिंग आयल का कीचड़ सा जमा हो जाता है उसको साफ कर देना चाहिए।

### कनेक्टिंग राड (Connecting Rad)

कनेक्टिंग राड में बहुत कम खराबी होती है इसमें तो सिर्फ दो बेयरिंग होते हैं एक सिरे पर जो कुछ पतला भी होता लिटिल

एण्ड बेयरिंग होता है। यह सिरा पिस्टन के साथ जुड़ा रहता है, और दूसरे कुछ मोटे सिरे पर बिग एण्ड बेयरिंग ( Big And Bearing ) होता है और यह सिरा क्रैंक के साथ जुड़ा रहता है इस लिए ध्यान इन बेयरिंगों का रखना है, बेयरिंग में तेल काफी मिकदार में चलना चाहिए ताकि उनसे काफी चिकनाहट रहे और उनकी पिन्नें उनमें आसानी से घूब सकें अगर तेल कम था बिल्कुल बन्द हो जावेगा तो रगड़ बढ़ जावेगी बेयरिंग बहुत ज्यादा गर्म हो जावेगी। अगर यह बेयरिंग व्हाइट मैटल के भरे होंगे तो मैटल पिघल जावेगा और खतरनाक हादसे का बाईस होगा, और अगर यह बेयरिंग पीतल या गन मैटल के होंगे तो ताज्जुब नहीं ज्यादा गर्माई पकड़ कर पिनों को पकड़ले। इस वास्ते इनके अन्दर लुब्रीकेटिंग का खास ध्यान रखना चाहिए। इन बेयरिंगों में क्लियरैन्स (Clearance) भी कायदा के मुताबिक रखना चाहिये। अगर यह जगह ज्यादा रखी जायगी तो इन से तेल निकल कर इधर उधर उड़ेगा, और सिलण्डर में ज्यादा तेल पहुँचेगा जो खराबी का मूजिब होगा। चार साइकिल यानी फौर स्टरोक इन्जन में ढीली बेयरिंग हर एक पावर स्टरोक पर घट घट की आवाज करेगी। और एक धक्का सा लगेगा जिनसे राड के बोल्टों पर झटका लगेगा और वह टूट जाएंगे और नतीजा बड़ा खराब होगा। इस वास्ते बेयरिंग को इतनी ढीली मत होने दो जो आवाज करे इनकी क्लियरैन्स चैक करने के बारे में पहिले बयान हो चुका है।

## करैन्क शाफ्ट (Crank Shaft)

करैन्क शाफ्ट के घिसने का अमल बहुत आहिस्ता २ होता है, और करैन्क शाफ्ट हमेशा बैज्रा की शकल में घिसा करती है। यानी जिधर पावर स्ट्रोक पड़ता है उधर से ज्यादा घिसती है। और दोनों तरफ से कम। इस तरह अगर करैन्क घिस जाय तो दोनों साईड का डायामीटर (Diameter) मालूम करना चाहिये और अगर दोनों का फरक उस बेयरिंग में पहिले रक्खी हुई किलियरैन्स के बराबर हो जावे तो करैन्क को मशीन पर ठीक कराना चाहिये।

## मेन बेयरिंग (Main Bearings)

मेन बेयरिंग का ढीला होना उसको कायदा के मुताबिक देखने पर ही मालूम हो सकता है वरना यह ढीला होने पर न तो कोई आवाज करती है और न ही किसी किस्म की खबर होती है जिन इन्जनों में लुब्रीकेटिंग आयल मेन बेयरिंग में फोरस सिस्टम से दिया जाता है। उनमें लुब्रीकेटिंग आयल का परेशर गिर जाना इस बेयरिंग के ढीला होने की खबर देता है।

## सिलिण्डर लाइनर का घिसाव

### (Cylinder Liner Wear)

इंजन में लाइनर एक ऐसी चीज है जिसमें सबसे ज्यादा घिसाव होता है, इसके ज्यादा और जल्दी घिसने के कारण हैं,  
(१) लुब्रीकेटिंग आयल की कमी (२) ठण्डा करने वाले पानी की

कमी (३) लाइनर का माल अच्छा न हो (४) करैन्क और सिलण्डर लाइनर का राइट एंगल में न रहना (५) तेल के भड़कने (Combustion) की खराबी (६) इंजन चलाने वाले तेल (Fuel Oil) की खराबी (७) सिलण्डर में हवा गन्दी और गर्द से भरी अन्दर दाखिल हो (८) लोड के मुताबिक पानी का टैम्प्रेचर सही ना रक्खा जावे।

यह आखरी वजह ऐसी है कि अगर इसका ध्यान न रक्खा जाय तो सिलण्डर में घिसाव बहुत ज्यादा होगा अगर पानी का टैम्प्रेचर बहुत ही कम रक्खा जाय तो इसका मतलब है सिलण्डर भी ठंडा रहेगा और हवा में जी नमी होती है, वह अन्दर ठंडक पकड़ कर पानी की सूरत इखतियार करेगी, और तेल के भड़कने (जलने) से जो कारबानिक ऐसिड गैस बनती है पानी के साथ मिलकर कारबानिक ऐसिड बनेगी दूसरी सूरत में अगर तेल में कुछ गन्धक की मिकदार होगी तो गन्धक के जलने से गन्धक की गैस (Sulphur-Dioxide) बनेगी, और पानी के साथ मिलकर गन्धक का तेजाब (Acid) बनेगा, यह दोनों चीजें सिलण्डर के माल पर कीमियाई असर करेंगी और सिलण्डर के सबसे ऊपर वाले हिस्से को काटना शुरू कर देगी, इस वास्ते पानी का टैम्प्रेचर इतना कम भी न रक्खा जाना चाहिये जिससे सिलण्डर की दीवारें ठंडी रहें और हवा में मिले बुखारात पानी की हालत तबदील कर सकें।

सिलण्डर में घिसाव सिलण्डर हैड की तरफ ज्यादा और

दूसरी तरफ कम होता है, और यह घिसाव बैजवी (Oval) होता है, इस वास्ते शुरू ही से इंजन के सिलिण्डर का घिसाव देखते रहना चाहिए, और जब यह घिसाव सिलिण्डर वोर का 0.5 से 1.0 प्रतिशत तक पहुंच जावे तो सिलिण्डर लाइनर को दो बार मशीन करा लेना चाहिये यानी उसको बोर करा लेना चाहिये।

### वाल (Values)

अगर केम और रोलर के दरम्यान सही और ठीक फासला बहुत होगा तो इन्जन के चलने पर आवाज पैदा होगी, और कुछ २ टाइमिंग में भी फरक आ जावेगा जिससे तेल के भड़कने (Combustion) में खराबी पैदा होगी।

सिलिण्डर हेड के वाल ज्यादा लुब्रीकेटिंग आयल डालने और गर्मी से जाम हो जाते है, एगजास्ट वाल तेल के भड़कने (Combustion) की खराबी से भी जाम हो जाया करता है, इस वास्ते इन वालों में खालिस लुब्रीकेटिंग आयल नहीं डालना चाहिये इन में लुब्रीकेटिंग आयल में मिट्टी का तेल मिलाकर डालना चाहिये एक दिक्कत इन वालों में जब होती है जब स्प्रिंग टूट जाते हैं अगर किसी वाल का स्प्रिंग टूट जाय तो वह वाल खुला रह जाता है और कम्प्रेशन नहीं बन सकता।

कभी २ ऐसा होता है कि वाल टूट जाता है या ढीला होकर डब्डी समेत निकल कर सिलिण्डर में चला जाता है, उस वक्त बड़ा खतरा होता है, क्योंकि वाल मोटा होता है और पिस्टन



और हैड के दरम्यान जगह बहुत कम होती है, और जब पिस्टन हैड की तरफ आता तो एक बहुत भारी झटका लगता है जिसका नतीजा बहुत नुकसान दायक होता है, इस वास्ते इनकी बहुत होशियारी रखनी चाहिये।

### सिलण्डर हैड (Cylinder Head)

सिलण्डर हैड में कोई खास खराबी नहीं हुआ करती है, मिलण्डर हैड में वालों को सीटें लगी होती हैं अगर वह खराब हो जावें या घिस जावें तो उनको बदली कर देना चाहिए, और खराबी इसमें इसके बोल्टों को गलत तरीके से टाइट करने से होती है, क्योंकि इसके बोल्ट कम बढ़ती टाइट करने से इसका गैसकट ठीक नहीं बैठता और गैस लीक करती है, बाज़ दफ़ा गैस तो लीक नहीं करती मगर पानी लीक करता है जो सिलण्डर के किनारों और हैड की सतह को जंग लगा देता है और उनमें गंठे से डाल देता है, इस वास्ते सिलण्डर को होशियारी से फिट करना चाहिये, सिलण्डर हैड करैक भी हो जाया करता है, ऐसा उस वक्त होता है कि इन्जन तेल के भड़कने से प्रेशर बहुत ज्यादा हो जाय और इन्जन ठोकर मारे, या ठंडा करने वाले पानी का टेम्प्रेचर लोड पर ज्यादा से एक दर्ज कम कर दिया जावे।

### इंजन में जलने वाला तेल (Fuel Oil)

कभी ऐसा भी हो जाता है, कि यह तेल लुब्रीकेटिंग आयल में मिल जाता है, और इस तेल की तमाम चिकनाहट को खराब

कर देता है, इस वास्ते वह तमाम जगह जहां से लीक हो पैकिंग वगैरह लगा ठीक कर देनी चाहियें, कभी २ पानी भी लुब्रीकेटिंग आयल में मिल जाता है इसका भी ध्यान रखना चाहिये।

## लुब्रीकेशन (Lubrication)

लुब्रीकेटिंग आयल के पुर्जों में पहुंचने में भी रुकावट हो जाया करती है, जब कि:—तेल गन्दा हो, फिल्टर गन्दा हो, पाइपों में कारबन या कीचड़ जम जावे, कहीं से पाइप फट जावे, या लुब्रीकेटिंग पहुंचाने वाला पुर्जा खराब हो जावे।

## इंजन की देख भाल

### पुरजों को ठीक करना और नये पुरजे फिट करना (Maintenance)

इंजन पर काम करने वाले आदमी अपना एक टाइम टेबल बना लेना चाहिये और उस पर अमल करना चाहिए इस टाइम टेबल में हर एक पुरजे और हर चीज का टाइम मुक़र्रर कर देना चाहिए कि फलां चीज की कब और कितनी देर बाद पड़ताल होनी चाहिए यह टाइम इंजन के काम करने के घंटों से लगाना चाहिए हर एक इंजन बनाने वाला अपने इंजन को एक किताब देता है जिस को उस इंजन की इन्सटरक्शन बुक (Instruction-book) कहते हैं। इस किताब में इंजन के हर एक पुरजे की बाबत बयान होता है और तमाम फासले (Clearance) जो पुरजों के दरम्यान होनी चाहिए दिये होते हैं। जैसे सिलिन्डर

हैड और पिस्टन के दरम्यान कितना फासला रहना चाहिए और बेयरिंगों की सही चाल को कायम रखने के वास्ते पूरा २ फासला होना चाहिए, वगैरह २ इस किताब में हर पुरजे को देखने और उसका इमतिहान करने के वास्ते टाइम भी दिया होता है। जैसे लुबरीकेटिंग आयल को इंजन के काम करने के कितने घंटे बाद बदलना चाहिए। इंजन को एक दफा तमाम पुरजे अलग २ करके और सब को सही हालत में करके दोबारा फिट करना चाहिए इस काम को औवर हालिंग (Over Hauling) कहते हैं अगर इंजन रोजाना पूरे टाइम तक बाकायदा काम करता रहे तो औवरहाल करने का टाइम एक साल या इससे भी कुछ ज्यादा अरसे में आता है।

हिसाब लगाने पर मालूम होगा कि इन्जन के देख भाल के कई दरजे जावेंगे जैसे रोजाना, हफ्तावार, तिमाही, ससमाही और सालाना। इस वास्ते अपना टाइम टेबल चाहे किसी भी हिसाब से बनाया जाय उस पर पूरा २ अमल होना चाहिए और हर एक चीज को उसके टाइम पर देखना और उसको साफ करना और ज्यादा खराब होने की हालत में बदल देना चाहिए लापरवाही से काम नहीं लेना चाहिए क्योंकि लापरवाही से छोटी २ खराबियां बड़ी और खतरनाक खराबियों का बाइस बन जाती है।

---

## पुरजों की सफाई और उनको निशान लगाना

इंजन में सब से ज्यादा देख भाल बेयरिंगों की रखी जाती है, कि उनमें ज्यादा घिसाव न हो और वह बगैर किसी दिक्कत के काम देती रहें। इंजन में हर पुरजे की सफाई इतनी ही जरूरी चीज है। जितनी हवा की सफाई, तेल की सफाई और पानी की सफाई इस वास्ते बेयरिंगों को हर समय साफ सुथरा और चिकना रखना चाहिए। जब इंजन का कोई भी पुरजा खोला जाय तो उस में निशान लगाना चाहिये ताकि वह पुरजा साफ और ठीक करने के बाद पहली वाली हालत में फिट किया जा सके यानी उसका रुख न बदले।

जब पुरजे इंजन से उतारे जायें तो उनको मिट्टी के तेल से साफ करना चाहिये, और कपड़े से साफ करके साफ जगह यानी कि साफ लकड़ी के तखते पर रखने चाहियें अगर पुरजे छोटे २ हों तो उन पुरजों को साफ करके किसी चौड़े बरतन (Tray) में रखना चाहिये ताकि उनमें से कोई पुरजा खोया न जाय। तमाम उन पुरजों को जिनमें लुब्रीकेटिंग आयल की जरूरत पड़ती है वापिस लगाने से पहले उनमें लुब्रीकेटिंग आयल डाल कर चिकने कर लेना चाहिये। इंजन पर काम करते दफा यह ध्यान रखना चाहिये कि इंजन में अन्दर गरदा नहीं पहुँचने पावे। पुरजों को जोड़ते समय उनके बोल्टों पर ज्यादा ताकत नहीं लगानी चाहिये उनको सही और उनके साइज के मुताबिक

ताकत से टाईट करना चाहिये। अगर ज्यादा जोर लगाया जाय तो चूड़ियां सिलप हो जाती हैं या कमजोर हो जाती हैं, और इंजन के चलने पर उन बोलटों के खुल जाने या टूट जाने का खतरा हो जाता है। इतने कम भी टाईट न किये जायें कि वह पहले से ही ढीले रहें और खराबी पहुंचावें।

## मरम्मत करने के बाद इंजन को चलाना

इंजन में किसी किस्म की मरम्मत करने के बाद उसको चालू करने में बड़ी सावधानी से काम लेना चाहिए। सब से पहिले इंजन में हर एक वह पुर्जा जो खोला गया है देखना चाहिये कि वह वापिस इंजन में फिट हो चुका या नहीं। हर एक पुर्जे के बोल्ट ठीक टाईट हो गये या नहीं और जहां २ सिपलिट पिन लगनी थीं लग चुकी हैं या नहीं। जब यह इतमीनान हा जावे तो देखना चाहिए करैन्क के चैम्बर में या किसी चलने वाले पुर्जे पर कोई औजार तो नहीं है। यह सब बातें ठीक हो तो इंजन को मामूल के मुताबिक चलाना चाहिये। अगर इंजन में अन्दर काम किया गया हो तो इंजन थोड़ी देर चला कर बन्द करके मरम्मत किये हुए पुर्जों को देखना चाहिए कि वह ज्यादा गर्म तो नहीं है अगर एक बार के चलाने से इतमीनान हो जावे तो ठीक वरना दोबारा कुछ और ज्यादा देर तक चलाकर देखना चाहिए और इंजन पर आहिस्ता २ लोड को बढ़ाना चाहिये।

## मेन बेयरिंगों का लाइन में रखना और उनका घिसाव

(Main bearing alignment and Wear)

मेन बेयरिंग का एक सीध और एक लाइन में न रहना बड़ा खतरनाक है अगर ऐसा होगा तो करैन्क शाफ्ट टूट जाया करती है। करैन्क ज्यादातर वेब (Web) पर से टूटा करती है। इंजन की बुनियाद (Foundation) के कमजोर होने से इंजन का एलाइनमेंट खराब हो जाता है। इस वास्ते इंजन की बुनियाद बहुत मजबूत होनी चाहिए। जैसे पहिले बताया जा चुका है। दूसरी बात इंजन के एलाइनमेंट को खराब करने वाली है मेन बेयरिंगों का घिसाव। यह बेयरिंग बहुत आहिस्ता आहिस्ता घिसती हैं। अगर इन में लेब्रीकेटिंग आयल साफ सुथरा और सही तरीके पर काफी मिकदार में दिया जाय। छोटे छोटे इंजनों में इन बेयरिंगों का घिसाव आसानी से मालूम हो सकता है मगर बड़े इंजनों में इन का घिसाव मालूम करना जरा मुश्किल है जो आगे बयान किया जायगा।

मेन बेयरिंगों का एलाइनमेंट मालूम करने के कई तरीके हैं। एक तरीका तो यह है कि करैन्क वेब के दरम्यान का फासला हर  $10^\circ$  पर माइक्रोमीटर से नापना चाहिए फासला नापते दफा यह देख लेना चाहिये कि शाफ्ट अपनी जगह ठीक बैठी हुई है। शाफ्ट को नीचे बेयरिंग पर बैठाने के वास्ते जैक इस्ते-

माल करना चाहिए। यानी जैक को मेन बेयरिंग पिन पर रख कर और ऊपर इंजन बाडी के किसी हिस्से में लगा कर जैक को कसना चाहिये। अगर शाफ्ट ऊपर उठी हुई होगी तो नीचे बैठ जावेगी और सही नाप मालूम हो जावेगा इसी तरह चारों नाप लेकर उनका मुकाबला करना चाहिये। और जिन इन्जनों की करैन्क पिन् छोटी और वैब पतले हों उनको सही रखने के वास्ते बड़ी एहतियात रखनी चाहिए और जिनके वैब मोटे और करैन्क पिन् लम्बी हों उनके वास्ते  $\cdot 0005$  इंच प्रति इंच करैन्क की मोटाई मिसएलाइनमेन्ट चल सकता है। अगर इससे ज्यादा हो तो फौरन उसको ठीक करना चाहिए।

दूसरा तरीका जो निहायत आसान और सब इजनों पर काम आने वाला है वह है बेयरिंगों के निचले टुकड़ों को नापना है। क्योंकि इंजन के बैड में इन के वास्ते जगह बराबर और लेवल में बनी हुई होती है। इन निचले टुकड़ों को नापने से पता लग जाता है कि कौनसा कितना घिस गया है। अगर इन के घिसाव में ज्यादा फर्क हो तो मोटे टुकड़े के माल को स्करेपर से खुरच देना चाहिए ताकि सारे टुकड़े एक लाइन में हो जावें। अगर जरूरत हो तो ज्यादा घिसे हुवे बेयरिंग को बदल दिया जाय।

जिन इंजनों में बेयरिंग के टुकड़ों के दरम्यान लाइनर यानी पतली २ पतरियां नहीं होती वह बेयरिंगें घिसने पर ठीक नहीं की जा सकती। अगर उनमें घिसाव बढ़ जाता है तो जरूरी

बात है उस बेयरिंग का किलयरैन्स भी बढ़ जावेगा और तेल ज्यादा उछटने लग जावेगा और अगर इसमें तेल फोर्स फीड सिस्टम से दिया जाता हो तो तेल का प्रेशर गिर जावेगा और एलाइनमेन्ट खराब होने से पहिले ही रिपेयर दरकार होगी।

मेन बेयरिंगों में किलयरैन्स इस हिसाब से रक्खा जाता है कि शाफ्ट आसानी से घूम सके और लुब्रीकेटिंग आयल भी ठीक तरीके पर काम कर सके यानी एकदम बेयरिंग से बाहर न निकल जाय, अगर मेन बेयरिंग दो टुकड़े के हों और उनके दरम्यान पतली पतरियां (Shims) हों तो बेयरिंग की ठीक किलयरैन्स रखने के वास्ते उन पतरियों में से एक पतरी निकाल ली जाती है, या दोनों तरफ से एक-एक निकाल ली जाती है, यह बेयरिंग के घिसाव पर मुनहसिर है, आम तौर पर किलयरैन्स 1000 इन्च प्रति इन्च (करैन्क की मोटाई) होनी चाहिये, मगर बहुत बड़ी करैन्क होने की सूरत में इससे कुछ कम होनी चाहिए।

अब सवाल यह पैदा होता है कि किलयरैन्स कैसे मापना किया जाता है, इसके लिए मेन बेयरिंग का ऊपर का हिस्सा खोलकर शाफ्ट के ऊपर शीसे (Lead) का तार रखना चाहिये, इस तार की मोटाई सही किलयरैन्स से ज्योदी होनी चाहिये, अगर लम्बी बेयरिंग हो तो दो या तीन तार के टुकड़े रखने चाहिये, फिर बेयरिंग का ऊपर का हिस्सा पहले की तरह पतरियां लगाकर कस देना चाहिए, सख्त तार नहीं होना चाहिए, इस वास्ते शीशे का ही अच्छा है, बाद में ऊपर के हिस्से को खोलकर



माईकरोमीटर से तार की मोटाई मापकर लेनी चाहिये, यही बेयरिंग की क्लियरैन्स है अगर यह ज्यादा रहे तो पतरियां निकाल कर सही कर देनी चाहिये और फिर पहले की तरह देखना चाहिये छोटे इन्जनो में जिनमें इस बेयरिंग में पतरियां नहीं होती उनको दोबारा भरवाना चाहिये इस तरह दोनों बातें ठीक हो जावेंगे जैसे क्लियरैन्स भी और एलाइनमेंट भी ।

जब भी बेयरिंगों को इमतिहान के तौर पर खोला जाय तो उनकी सतह (Surfaces) को ध्यान के साथ देखना चाहिये, वह एकदम साफ और चमकदार होनी चाहिये, अगर उनमें कोई खराब वगैरह हो तो समझना चाहिये कि लुब्रीकेटिंग आयल में सख्त जर्दे हैं जो बेयरिंग की सतह को खराब करते हैं, बेयरिंग को सतह पर कहीं २ बहुत चमकदार निशानात हों और कहीं २ काले निशान हों तो समझना चाहिए कि बहुत चमकदार हिस्सा ही बेयरिंग का काम करता है, काला हिस्सा बेकार रहता है, इस वास्ते बेयरिंग को फिट करते-दफा बाकायदा हल्का रंग लगा बेयरिंग की लाग उठानी चाहिए, अगर रगड़ की वजह से बेयरिंग का मैटल खराब हो जाय तो समझना चाहिए बेयरिंग में लुब्रीकेटिंग आयल कम जाता है ।

इन बेयरिंगों में लुब्रीकेटिंग आयल तन्नाम बेयरिंग की सतह पर पहुंचाने के वास्ते गूबज (नालियां) कटी होती हैं । यह नालियां कम से कम होनी चाहियें क्योंकि ज्यादा होने से बेयरिंग की सतह कम हो जाती है आयल गूब टेपर होना

चाहिए अगर उसके किनारे रुड़े रहेंगे तो तेल शापट पिन पर स साफ हो जावेगा और बेयरिंग को सतह पर तेल पूरी मिकदार में नहीं पहुंचेगा इस वास्ते आइल ग्रूव के किनारों को टेपर रखना चाहिए। बेयरिंग को साइड पाकट भी किनारों पर थोड़ी जगह दोनों तरफ छोड़ कर बनानी चाहिये वरना तमाम लुब्री-केंटिंग आयल बेयरिंग को चिकनाहट पहुंचाये बगैर ही बाहर निकल जायगा और बेयरिंग खराब हो जायगा।

एक बात का ध्यान जरूर रखना चाहिये कि बेयरिंग की किलयरैन्स को ज्यादा टाइट कसकर कम करने की कोशिश न की जाय वरना बोल्ट के कमजोर हो जाने का खतरा है और मुमकिन है चालू हालत में भटका खाकर नट ढीला हो जावे। और इंजन में कोई खतरनाक बात पैदा हो जावे। इस वास्ते नटों को उनकी ताकत के मुताबिक कसा जावे और किलयरैन्स को पतरियों से ठीक किया जावे।

जब बेयरिंग बहुत ज्यादा घिस जाता है तो उस को फिर भरवाना पड़ता है। इस को दोबारा भरने में बड़ी सावधानी रखनी पड़ती है। सबसे पहले बेयरिंग के टुकड़ों को कलई (Tin) किया जाता है। कलई बिलकुल साफ और चमकदार होनी चाहिए इसके बाद बेयरिंग के बीच में सही नील रखकर मालको पिघला कर माल डालना चाहिए मगर यह ध्यान रह कि बेयरिंग के टुकड़ों का और व्हाइट मैटल का टैम्परेचर एकसां होना चाहिए इस तरह व्हाइट मैटल टुकड़ों को अच्छी तरह पकड़ लेगा और सही काम करेगा।

जब बेयरिंगों को फिट किया जाय तब देखना चाहिये कि तमाम ग्रूव एक दूसरे से मिलते हैं और तेल जाने वाला सुराख सही और साफ है ताकि तेल रुकावट न पकड़े और बेयरिंग के हर हिस्से में पहुँच जावे। कई दफा ऐसा होता है कि व्हाइट मेटल टूट कर छोटे २ टुकड़े हो जाते हैं। ऐसी हालत में बेयरिंग को बदल देना चाहिये।

## करैन्क शाफ्ट के साथ चलने वाली

### मशीन की शाफ्ट

**(Alignment of the crank shaft with the shaft of the Driven machine)**

जब मशीन को इंजन की शाफ्ट के साथ जोड़ कर चलाया जाय जैसे बिजली की मशीन जो इंजन के साथ डायरेक्ट कपल (Direct Coupled) होती है इस हालत में मशीन की शाफ्ट का इंजन की करैन्क शाफ्ट के साथ एक लाइन में होना जरूरी हो जाता है। जिन मशीनों में शाफ्ट मशीन ही की दोनों बेयरिंगों पर होती उस मशीन के बास्ते आमतौर पर फ्लैक्सिबल बेयरिंग (Flexible Bearing) इस्तेमाल किया जाता है। इस तरीके से इंजन का अलाइनमेंट खराब बहुत कम खराब होता है। मगर अलाइनमेंट को देखते जरूर रहना चाहिए। जिन इंजनों में मशीन की शाफ्ट का एक बाहर वाला बेयरिंग (Out board bearing) हो और एक तरफ से शाफ्ट इज्ज

की करैन्क के साथ बोल्टों से कसी हो इस हालत में अलाइनमेन्ट का खास ध्यान रखना चाहिए। इसलिये मशीन की शाफ्ट का करैन्क शाफ्ट के साथ अलाइनमेन्ट देखने के वास्ते पहिले के मुताबिक मशीन के ऐन नजदीक वाले सिलण्डर की करैन्क का अलाइनमेन्ट देख लेना चाहिए। उससे मशीन के बाहर वाले बेयरिंग का घिसाव मालूम हो जावेगा और ठीक किया जा सकेगा। इञ्जन बन्द होने पर कपलिंग के बोल्टों और फ्लाई व्हील के जोड़ों को अच्छी तरह देख लेना चाहिए। उनको ढीली हालत में कभी नहीं चलाना चाहिए। अगर कपलिंग के बोल्ट चालू हालत में ढीले हो जावें तो उनसे किट २ की आवाज पैदा होने लग जावेगी इस हालत में इञ्जन को बन्द करके फौरन बोल्टों को टाइट करना चाहिए।

## बिग ऐन्ड बेयरिंग Big and bearing

यह बेयरिंग कनैक्टिंग राड को करैन्क पिन के साथ जोड़ता है। इसकी देख रेख भी मेन बेयरिंग की तरह ही होती है। इस में भी व्हाइट मेटल होता है। तेल के पूरे भी होते हैं, हां इतनी बात जरूर है कि यह घूमने वाला बेयरिंग है। इस वास्ते इसको कसने में खास एहतियात बरतनी चाहिये। इसके नटों में बिल्कुल सही और फिट चाबी काम में लेनी चाहिए। और चाबी के साथ बहुत बड़ा पाइप या हैंडल कसने के वास्ते नहीं लगाना चाहिए। मतलब यह है कि नटों को जरूरत से ज्यादा नहीं

कसना चाहिये वरना बोल्टों और नटों की चूड़ियां कमजोर पड़ जावेंगी और चालू हालत में ढोली हो जावेंगी या बोल्ट टूट जावेगा। जिसका नतीजा बहुत बुरा और खतरनाक होगा इस बेयरिंग की किलयरैन्स को भी इंजन बनाने वाले की हिदायत के मुताबिक रखना चाहिये। इस बेयरिंग को इतना ढोला नहीं होने दिया जाय जितने से यह आवाज करने लग जाय। अगर यह ज्यादा ढोला चलेगा तो बोल्टों पर जोर पड़ेगा और वह टूट जावेंगे। इस वास्ते इस बेयरिंग का खास ध्यान रखना चाहिये। कभी २ करैन्क पिन की गोलाई को भी चारों तरफ से कैलेपर से नाप कर देखते रहना चाहिए क्योंकि यह पिन चारों तरफ गोलाई में एकसां नहीं घिसती यह चपटी हालत में (Ovel) घिसती है। जब ज्यादा घिसी हुई और कम घिसी हुई जगह के नाप में इतना फरक हो जावे जितनी उस बेयरिंग की सही किलयरैन्स रहनी चाहिये तब करैन्क पिन को मशीन पर सही गोल कराना चाहिये। इस हालत में बेयरिंग के टुकड़े भी नये बनवाने पड़ेंगे। आम तौर पर बेयरिंग को जब भी खोला जाय करैन्क पिन के ऊपर दाग धब्बे देख लेने चाहियें। अगर कोई मामूली खरास वगैरह दिखाई पड़े तो पथरी (Oil Stone) से साफ कर देना चाहिए।

### लिटिल ऐन्ड बेयरिंग (Little end bearing)

यह बेयरिंग कनेक्टिंग राड को पिस्टन से जोड़ता है। छोटे इंजनों में यह गन मेटल का कुश होता है जो कनेक्टिंग

राड के सिरे में टाइट ठुका होता है। बड़े २ इंचनों में विंगपेण्ड बेयरिंग की तरह यह भी दो टुकड़ों वाला होता है और बोल्टों से कसा जाता है। इसको भी ज्यादा ढीला नहीं चलाना चाहिए यह दो कर्नैक्टिंग राड के बेयरिंग एक दूसरे के मुतवाजी होने चाहियें। दोनों बेयरिंग को मुतवाजी देखने के वास्ते दोनों बेयरिंगों में गोल लट्टे के टुकड़े (Mandrels) डाल कर और उनके दोनों सिरो को नाप कर देखना चाहिए अगर दोनों तरफ एक सिरे से दूसरे सिरे तक फासला बराबर हो तो बेयरिंग एक दूसरे से मुतवाजी (Parallel) हैं, और अगर फासला कम बढ़ती हो तो मुतवाजी नहीं हैं, इसी तरीके से यह भी मायूम हो सकता है कि कोई सा बेयरिंग कुछ घूमा हुआ तो नहीं है, बड़े इंचनों में कर्नैक्टिंग राड और विंग पेण्ड बेयरिंग के दरम्यान लोहे की पतरियां (Shims) होती हैं, यह हर एक पतरी बिल्कुल सही सत्तह वाली और एक जैसी मोटाई वाली होनी चाहिये वरना लाइन में फरक आ जावेगा, कर्नैक्टिंग राड की बेयरिंग को फिट करते दफा देख लेना चाहिये कि बिल्कुल साफ हैं और हर चीज कायदा के मुताबिक है।

## पिस्टन (Piston)

पिस्टन हमेशा गोल और सीधा रहना चाहिये, इस का गिसाव देखते रहना चाहिए, और पिस्टन को फिट करते दफा यह ध्यान रखना चाहिये कि पिस्टन लाइनर को लाइन में बिल्कुल

सही है या नहीं जब यह मालूम करना हो तो पिस्टन को करैंक चैम्बर की तरफ लेकर फीलर गेज से उसके चारों तरफ फासला लाइनर और पिस्टन के दरम्यान देखना चाहिये अगर पिस्टन ठीक लाइन में होगा तो यह फासला (Clearance) चारों तरफ बराबर होगा अगर यह फासला बराबर न हो तो उसकी वजह मालूम करके उस खराबी को पूरा करना चाहिये।

इस तरह पिस्टन और लाइनर के दरम्यान जो फासला (Clearance) रक्खा जाता है वह भी मालूम हो सकता है क्योंकि पिस्टन बहुत गर्मी में काम करता है और गर्मी फैलाता है इस वास्ते लाइनर और पिस्टन के बीच में कुछ फासला रखा जाता है, ताकि पिस्टन फैलकर लाइनर में फंसे नहीं, और इतना ढीला भी न हो जो और खराबियां पैदा करे, आम तौर पर पिस्टन और लाइनर के दरम्यान .0007 से .001 इंच प्रति इंच पिस्टन के डायमीटर के मुताबिक होनी चाहिये। पिस्टन के हैड पर गर्मी ज्यादा होती है इसलिये हैड की तरफ फैलाव ज्यादा होने के कारण हैड की तरफ पिस्टन और लाइनर का फासला आम फासले से चार गुना से पांच गुना तक होनी चाहिये, ऐसा करने के लिए पिस्टन हैड की तरफ टेपर किया हुआ होता है, जब पिस्टन को फिट करना हो तो पिस्टन को अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिये और कनेक्टिंग राड को पहिले बताये हुए तरीके के मुताबिक फिट करके रखी कर लेना चाहिए, और यह ध्यान जरूर रखना चाहिये कि पिस्टन गर्म होने पर चालू

हालत में सिलण्डर हैड से न टकराये, इस वास्ते पिस्टन और सिलण्डर हैड के दरम्यान उतना ही फासला रखना चाहिये जितना इंजन बनाने वाले ने बतलाया हो।

## पिस्टन रिंग्स (Piston Rings)

पिस्टन के जरिये गैस के रोकने के वास्ते पिस्टन हैड पर कुछ कास्ट आइरन की गोल चूड़ियां सी काम में ली जाती हैं जिनको पिस्टन की कम्प्रेसन रिंग भी बोलते हैं इनको फिट करने के वास्ते भी कई बातें ध्यान में रखनी चाहिए, पहले तो रिंग को लाइनर के अन्दर डाल कर इस सिरे से उस सिरे तक आगे पीछे सरका कर देखना चाहिए, रिंग को लाइनर में डालने के बाद उसके मुंह का फासला भी देखना चाहिए, और यह फासला इतना होना चाहिये जो गर्मी के कारण रिंग के फैलने से रिंगों के मुंह मिलकर रिंग सिलण्डर में रगड़ पैदा न करे, और रिंग को चारों तरफ सिलण्डर में घुमाकर देख लेना चाहिये कि रिंग और लाइनर के बीच में गैस निकलने के वास्ते कोई जगह तो नहीं है, यह ऐसे मालूम हो सकता है कि करैन्क चैम्बर की तरफ में रोशनी दिखाने पर दूसरी तरफ से रिंग और लाइनर की दीवार के बीच से रोशनी दिखाई देगी, अगर ऐसा हो तो दो बातें हो सकती हैं, एक तो यह कि रिंग सही गोल नहीं और दूसरे लाइनर का बोर चपटा (Ouel) घिसा हुआ है अगर रिंग गोल नहीं तो उसे ठीक कराना चाहिये और अगर लाइनर का बोर ठीक



नहीं तो उसे ठीक बोर करना चाहिए, यह तमाम चीजें देखने के बाद रिंग को सिलण्डर से निकाल लेना चाहिये और फिर उसको पिस्टन के खांचे (Groove) में डाल कर देखना चाहिये, रिंग की मोटाई से खांचे की गहराई कुछ ज्यादा होनी चाहिये, और चारों तरफ ही ऐसा होना चाहिये, रिंग के बगल (Side) में भी इंजन बनाने वाले की हिदायत के मुताबिक गुंजाइश रखनी चाहिए, यह बगली का फासला खांचे में पिस्टन हैड की तरफ वाले रिंग में ज्यादा और सब रिंगों में तरतीबवार कम रखना चाहिये, ऐसा इस लिए किया जाता है कि ऊपर के रिंग ज्यादा गरम होते हैं और ज्यादा फैलते हैं, अगर उनमें फासला कम होगा तो वह खांचे में जाम हो जावेंगे, रिंगों पर को बावरी नहीं होनी चाहिए, और ग्रूव को भी अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिए, मतलब यह कि रिंग की बगल और खांचे का बेयरिंग अच्छी तरह मिल जावे सब बातें ठीक करके रिंग को खांचे में डालकर चारों तरफ घुमा कर देख लेना चाहिये कि रिंग कहीं फंसती तो नहीं है, रिंगों को पिस्टन से निकालने के वास्ते खास औजार भी होते हैं मगर आम तौर पर आरी के बलेड के तीन टुकड़े लेकर दो टुकड़ों को रिंग के मुंह के दोनों तरफ सरका देना चाहिए और एक टुकड़े को रिंग के दरम्यान में सरका देना चाहिए इस तरह रिंग खांचे से बाहर हो जावेगी दोनों हाथों से रिंग को ऊपर खिसका कर बाहर निकाल लेना चाहिये, और यह तो प्रैक्टिस की बात है, रिंग के मुंह पर दोनों तरफ कपड़े

की मजबूत धाँजियाँ फंसा कर रिंग को जरा चौड़ाया जावे और दूसरा आदमी सामने से रिंग को ऊपर सरकाता जावे, अगर ज्यादा ताकत लग जावेगी तो रिंग टूट जावेगा, पिस्टन में तेल को पिस्टन हैड की तरफ जाने से रोकने के वास्ते एक या दो रिंग लगी होती हैं जिनको आयल रिटैनिंग रिंग (Oil Retaining Ring) कहते हैं, पिस्टन को सिलिण्डर में डालने से पहले यह रिंग भी डाल लेनी चाहिए और इन रिंगों का खास सिरा जो ऊपर रहना चाहिए वह ऊपर को और जो नीचे रहना चाहिए वह नीचे ही रहना चाहिये, और कम्प्रेशन रिंगों के मुँह एक सीध में न रख कर हर एक का मुँह आमने सामने रखना चाहिए ताकि गैस को खारिज होने के वास्ते सोधा रास्ता न मिल सके, रिंग चढ़ा कर पिस्टन को सिलिण्डर के अन्दर डाला जाता है, पर इंजनों में तो रिंगों को पेचकस वगैरह से ही दबाकर पिस्टन अन्दर डाल दिया जाता है मगर खड़े इंजनों में दो तरीके हैं एक तो एक चद्दर का घेरा बनाकर रिंगों पर उसको चढ़ा कर घेरे के बोल्ट टाईट करके रिंगों को दबा दिया जाता है, और पिस्टन को सिलिण्डर में डाला जाता है तो पिस्टन नीचे उतर जाता है और घेरा ऊपर ही रह जाता है, रिंग लाइनर के मुँह पर रुकने नहीं पाती, दूसरा तरीका एक को फनुमा काष्ठ आइरन के बने हुए घेरे का है इस घेरे का छोटा मुँह जो सिलिण्डर बोर के बराबर होता है सिलिण्डर पर रख दिया जाता है और चौड़ा मुँह ऊपर को होता है पिस्टन इसके अन्दर से जाता है,

और रिंग घेरे के टेपर होने की वजह से खुद ब खुद दबकर लाइनर में दाखिल हो जाती हैं, अगर यह सब तरीके ठीक होने पर रिंग लाइनर में दाखिल न हों तो ताकत या चोट से काम नहीं लेना चाहिए, पिस्टन को बाहर खेंच कर रुकावट को ध्यान से मालूम करना चाहिए, और ठीक करके दोबारा पिस्टन को डालना चाहिए।

### सिलिण्डर लाइनर (Cylinder Liner)

सिलिण्डर लाइनर में कोई खास खराबी नहीं हुआ करती, इसमें पिस्टन चलता है, इस वास्ते यह घिस जाया करता है और इसका बोर बढ़ जाता है जो ज्यादा बढ़ने पर बोर कराना पड़ता है, क्योंकि यह कुछ बैज्रा (Oval) घिसता है, बोर कराने की सूरत में नया पिस्टन डालना चाहिए, लाइनर के करैंक चैम्बर की तरफ वाले सिरे की तरफ एक चारों तरफ गोलाई में खाँचा (Groove) होता है, जब इंजन के सिलिण्डर में लाइनर फिट करना हो तो इस भ्रूव में रबड़ का रिंग जो इसके साइज का मिल सकता है चढ़ा दिया जाता है और उस पर लुब्रीकेटिंग आयल में मिला ग्रेफाइट लगा दिया जाता है ताकि यह रिंग अपनी जगह में जब उसको सिलिण्डर में डाला जाय ठीक रिपट कर सही हालत में बैठ जावे, यह रिंग पानी की जैकट से पानी को करैंक चैम्बर की तरफ लीक करने से रोकती है लाइनर को चोट मारकर उस जगह में नहीं बिठाना चाहिए बल्कि सिलिण्डर

हैड के स्ट्रों में पाइप के टुकड़े वगैरह डाल कर आमने सामने से एक जैसी बोल्ट की ताकत से नीचे सरकाना चाहिए, अगर कुछ कसर रह भी जाय तो हैड रख कर नटों को कस कर बिठा देना चाहिए, यह अपनी जगह में पहुँच कर कुछ जाम हो जाता है, अगर इसको दोबारा निकालना पड़े तो इसके वास्ते बड़े इंजनों में तो एक जुगाड़ आता है, जिससे लाइनर अपनी जगह से खिसका दिया जाता है और फिर उसको बाहर निकाल लिया जाता है।

जहां यह जुगाड़ नहीं होता वहां लाइन को जाम जगह से सरकाने के वास्ते जैक से काम ले लेते हैं। इस जगह को छोड़ने के बाद लाइनर आसानी से बहार आ सकता है। बड़े इंजनों में सिलण्डर के अन्दर लाइनर में लुब्रीकेटिंग आइल का कनैक्शन होता है। इसको ठीक तरीके लगाना चाहिए। और लाइनर फिट कर देने के बाद पानी खोल कर लीक टेस्ट कर लेनी चाहिये हां एक बात तो रह गई और वह यह है कि लाइनर को निकालने से पहिले फनी डरेन कर देना चाहिये, और करैंक चैम्बर में लुब्रीकेटिंग आइल को कीचड़ और पानी से बचाने के वास्ते इन्तजाम कर लेना चाहिये, और कोई लुब्रीकेटिंग का कनैक्शन सिलण्डर में हो उस को खोल लेना चाहिये।

लाइनर के बोर को जब भी पिस्टन सफाई के वास्ते निकाला जाय देखते रहना चाहिये और उसका नाप लेते रहना चाहिए। लाइनर के आखरी सिरे पर जहां तक रिंग पहुँचती है घिसाव

की वजह से एक तेज धार सी खड़ी हो जाती है जो जरा ज्यादा होने पर पिस्टन निकालते दफा रिंगों को बाहर आने में रुकावट डालती है। इसको निहायत होशियारी से पथरी वगैरह से मार देना चाहिए। लाइनर की दीवारें बिल्कुल साफ और चिकनी निकलनी चाहिये। अगर कोई फरक हो तो उस वगह यानी तेल की कमी या ज्यादा रगड़ वगैरह जो भी कुछ हो मालूम करके ठीक करनी चाहिए।

## सिलिण्डर हैड और उसके वाल

(Cylinder Head and Valves)

सिलिण्डर हैड में कोई खास खराबी नहीं हुआ करती जब भी सिलिण्डर हैड को खोला जाय तो हैड में पानी घूमने की जो जगह होती है उसको अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिए और जो स्केल वगैरह जमी हुई हो उसको साफ कर देना चाहिए। इस जगह में हाथ अच्छी तरह नहीं पहुंच सकता इस वास्ते इसमें पानी मिला हुआ नमक का तेजाब डालकर कुछ देर छोड़ देने से अन्दर की तमाम गन्दगी और स्केल छूट जाती है और फिर इस को साफ पानी से धोना चाहिए। सिलिण्डर हैड में मामूली बाल जैसी बारीक तेड़ आ जाया करती है। जो गोर से देखने पर दिखाई देती है। मगर इन्जन के चालू हालत में होने पर उसमें से थोड़ा पानी लीक करके खराबी पहुंचाता है। इस चीज का ध्यान रखना चाहिए।

## सिलण्डर हैड के वाल

सिलण्डर हैड में आम तौर पर दो वाल तो जरूर ही होते हैं एक एयर वाल और दूसरा एगजौस्ट वाल इन वालों की देखभाल खास समय के बाद जरूर होनी चाहिए। जिस इंजन पर ज्यादा लोड रक्खा जाता हो घटिया तेल इंजन को चलाने के वास्ते बरता जाता हो इंजन में किसी खराबी के कारण पूरी तरह नहीं भड़कता हो और इंजन की गरमाई ज्यादा रहती हो। इन बातों में से कोई सी बात भी इंजन में हो उसके वाल ज़रा जल्दी ध्यान चाहते हैं। वालों की सीट बहुत चमकदार होनी चाहिए। सीट में छोटे और मामूली गढ़े के निशान तो कोई खास खराबी नहीं करते मगर ज्यादा गहरे निशानात होने पर वाल को खराद मशीन पर ठीक कराना चाहिए अगर सीट में खराबी हो तो सीट को ठीक कराना चाहिए। आम तौर पर वालों की सीट सिलण्डर हैड में अलग बना कर जाम की हुई होती है। जो ज्यादा खराब होने पर बदली जा सकती है। मामूली निशानात के लिए वालों को गिराइण्ड करना चाहिए। वाल की सीट पर ऐमरो पेस्ट जो बाजार से मिल सकती है लगा कर वाल को सीट पर डाल कर घुमाना चाहिए। घुमाने में कभी २ वाल को उठा कर उस जगह से जहां वह पहिले रगड़ा जा रहा है सरका कर फिर रगड़ना चाहिए ताकि चारों तरफ सारी गोलाई में एक जैसी सफाई आ जावे। घुमाते बार उलटा मुलटा घुमाना चाहिए। जब वाल अच्छी तरह गिराइण्ड (Grind) हो जाय

तो सब एमरी मिट्टी के तेल से धोकर और साफ करके वाल को को लगा देना चाहिए अगर उस को सीट में कोई फरक लगे तो मिट्टी का तेल डाल कर देख लेना चाहिए। जब सब ठीक हो जाय तो बाकायदा वालों को हैड में लगा देना चाहिए। और हैड को सिलिण्डर पर कस देना चाहिए। हैड और सिलिण्डर के दरम्यान गैस कट को नहीं भूलना चाहिए।

हैड को बाकायदा फिट करने के बाद वालों का लिवर के रोलर के साथ किलियरैस देखना जरूरी है यह किलियरैस फोल्ड गेज से देखा जाता है, और यह किलियरैस इंजन बनाने वाले की हिदायत के मुताबिक रखना चाहिये। अगर यह किलियरैस कम रहेगी तो वाल सहो अपनी सीट पर नहीं बैठेगा और इस तरह गैस लीक करती रहेगी और वाल की सीट खराब हो जावेगी, और अगर यह किलियरैस ज्यादा होगी तो वालों को खुलने के टाइम में फरक पड़ जावेगा और खराबी पैदा होगी। इन वालों का टाइमिंग सही रखना चाहिये ज्यादा किलियरैस रखने से आवाज भी ज्यादा होगी और गीयरों में घिसाव भी ज्यादा होगा। आम तौर पर फ्लाई व्हील पर हैड सैन्टर (Dead Centre) के निशानात होते हैं, और वालों के खुलने और बन्द होने के निशान भी होते हैं। अगर यह नहीं तो मात्तूम करके निशान लगाने चाहियें ताकि वालों का टाइमिंग देखने में हमेशा के वास्ते आसानी हो जावे।

## स्टार्टिंग वाल (Starting Valve)

एयर और एगजॉस्ट वालों के इलावा बड़े इंजनों में जो हवा के परेशर से चालू किये जाते हैं। एक वाल सिलिन्डर हैड में और भी लगा होता है। जिस को चालू करने वाला वाल या स्टार्टिंग वाल कहते हैं इसका भी ध्यान रखना पड़ता है, जरूरत पर इसको भी गिराइन्ड करना चाहिये। इसका टाइमिंग भी सही होना चाहिये। वरना इंजन के चालू होने में मुश्किल पेश आएगी इसकी देख भाज भी बहुत जरूरी है।

## वालों को चलाने वाली गरारियां

(Valve gears)

गिरारियों के दातों के दरम्यान ज्यादा क्लियरेंस नहीं होनी चाहिए वह आपस में बिल्कुल फिट मिलने चाहिये गरारियों के दांते घिसने पर उनको फौरन बदल देना चाहिये जब गरारियों को खोला जाय तो उनके सही निशानात डाल लेने चाहियें ताकि दोबारा फिट करने में सही हालत में फिट हो सके एक दांत का इधर उधर हो जाना वालों के टाइमिंग में काफी फरक डाल देगा इस वास्ते यह काम निहायत होशियारी के साथ होना चाहिए। अगर इंजनों में फ्यूल पम्प को चलाने के वास्ते अलग केम शाफ्ट होतो और भी ज्यादा ऐहतियात की जरूरत है।

## फ्यूल पम्प (The fuel Pump)

इस पम्प की देख भी निहायत जरूरी चीज है। इसको खोल कर साफ करते रहना चाहिए इस के वालों की सीटें सही रखनी



चाहिये। अगर खराब हो तो उनको बहुत ध्यान से और ऐहतियात के साथ गिराइन्ड करना चाहिये गिराइन्ड करने पर इनकी सीट पर खूब चमकदार पालिश की तरह हो जाये तब सीट को सही समझना चाहिए बाल को गिराइन्ड करने के बाद तमाम पम्प को खूब अच्छी तरह मिट्टी के तेल में धोकर साफ करना चाहिये और फिर पम्प को जोड़ना चाहिए इस पम्प का टाइमिङ्ग भी निहायत जरूरी है, इस का बयान पहिले हो चुका है।

### फ्यूल नोजल (Fuel Nozzle)

फ्यूल नोजल को भी कभी २ खोल कर देख लेना चाहिए- क्योंकि इंजन के चलने का और काम करने का दारोमदार तेल के अच्छी तरह फवार बनने पर है, इसलिये इस फवार बाहर देखना चाहिये अगर कोई फरक हो तो खोल कर सफाई कर लेनी चाहिये, अगर नोजल प्लेट या नीडल घिस गई हों तो उनको बदली कर देना चाहिये, इसकी नीडल के ऊपर स्प्रिंग की ताकत होती है, और वह ताकत कम ज्यादा की जा सकती है, फवारे की हालत को देखकर उसे कम ज्यादा करना चाहिये इस को टेस्ट करने के वास्ते एक मशीन भी आती है जिस पर इस का खास प्रेशर मालूम किया जा सकता है। जहां यह मशीन नहीं होती वहां काम करने वाला अपने तजुबे से ही इसको बांध सकता है। \* समाप्तम् \*

पता—देहाती पुस्तक भण्डार, चावड़ी बाजार, देहली।

हमारा कर्तव्य है

# हर एक प्राणी को

## हुनर सिखलाना

हम हैं आपके सेवक—

टैकनिकल पुस्तकों के  
प्रकाशक व निर्माता—

---

देहाती पुस्तक भण्डार,  
चावड़ी बाजार देहली ।

टैकनिकल पुस्तकों का बड़ा सूचीपत्र  
मुफ्त मँगायें ।

❀ इलैक्ट्रिक गार्ड लेखक—नरेन्द्रनाथ बी. एस. सी.

ए. एम. आई. ई. टी (लंडन) ए. ए. आई. ई. ई (U. S. A.)

प्रिन्सिपल एस. ई. ई. इन्स्टीट्यूट (Of Rawalpindi)

सोनीपत (East Punjab)

(प्रान्तीय और केन्द्रीय सरकारों द्वारा स्वीकृत इलैक्ट्रिक सुपरवाइजर सिलेबस के अनुसार) इस पुस्तक में इलैक्ट्रिक सुपरवाइजर की परीक्षा व लाईसेंस बिजली प्राप्त करने के नियम, परीक्षा-प्रणाली, इन्डियन इलेक्ट्रिक सिटी रूलज १९३७ इलेक्ट्रिक मोटरज, मीटरज, इलैक्ट्रिक मेगनिट्स, इलैक्ट्रिक सर्कट्स, ऐ सी व डीसी मशीनें, वेटरिज, स्वीचबोर्ड, आरमेचर वाइडिंग का पूरा २ वर्णन तथा ट्रांसफार्मर इत्यादि के बारे में सब प्रकार के नियम और पंजाब के सुपरवाइजर के प्रश्नों के उत्तर दिये गये हैं।

पृष्ठ संख्या कुल—५६६

चित्र संख्या कुल—१५८

कागज बढ़िया चिकना और मोटा लिखाई छपाई सुन्दर इस पर भी सजिल्द पुस्तक का मूल्य केवल ६) डाक व्यय अलग

## पम्पिंग एण्ड कन्डैन्सर बुक

इस पुस्तक में पम्प, कण्डेन्सर तथा इंजेक्टर के चित्र दकर इनका फिट करना और एयरवेसिल लगाने की विधि, पैदा होने वाली खराबियों को जानना और ठीक करना विस्तार पूर्वक समझाया गया है। इसके अतिरिक्त फीड कटर, हीटर, स्टोमट्रप और एक्यूनुमाइजर की सैटिक तथा वर्णन चित्रों सहित किया गया है। मूल्य ३)

पता—देश्ती पुस्तक भण्डार, चावड़ी बाजार, देहली।

# रहनुमाए इंजीनयरी (स्टीम बवायलर गाइड)

( ३ भाग सम्पूर्ण )

यह पुस्तक बवायलर ( स्टीम इंजन ) पर काम करने वाले तथा स्टीम इंजन का काम सोखने वाले लोगों को लिये अत्यन्त उपयोगी है। सम्बन्धित विषय का कई भी बड़े से बड़ा और छोटे से छोटा काम ऐसा नहीं जिसके बारे में इसमें लिखा न गया हो।

संक्षेप में कुछ विषय निम्नलिखित हैं:—

लङ्का शायर बायलर, कारनिस बायलर लोकोमोटो और वाटर ट्यूब बायलर, बवकाक्स, वैल काक्स और वर्टीकल कयलर।

हारी जन्टल, सिंगल, सिलण्डर कम्पाउण्ड, कण्डेन्सर तथा जोन कण्डेन्सर, कलिट कम्पाउण्ड व पोर टेबल एवं प्रत्येक पुर्जे का नाम तथा काम सैट करने के तरीके. नए और पुराने इंजनों की सैटिंग. इसके अतिरिक्त हर प्रकार के प्रयोग में आने वाले मीटरों का वर्णन, सिलण्डर में स्टीम की तकसीम, पिस्टन पर स्टीम की तकसीम, हर प्रकार के स्लाइड वालवों के सैट करने की विधि, हार्स पावर जानने की विधि, इस्तहानी सवाल जवाब कोयला जमाने आदि का हिसाब, सैंकड़ों बातें चित्रों सहित क्रियात्मक रूप में अनुभव के आधार पर समझाई गई हैं। पुस्तक की छपाई तथा कागज बढ़िया है। जिल्द सहित पुस्तक का मूल्य =) रु० डाक खर्च अलग।

यता—देहाती पुस्तक भण्डार, चावड़ी बाजार, देहली।

## मोटर मिकैनिक टीचर (नया शुद्ध संस्करण)

लेखक—कृष्णानन्द शर्मा M.M ( M.M )

हिन्दी भाषा में यह अमूल्य पुस्तक जिसकी वर्षों से प्रतीक्षा की जा रही थी। हिन्दी में इस विषय की किसी अच्छी पुस्तक के अभाव के कारण जो लोग अंग्रेजी नहीं जानते थे उन का बहुमूल्य समय वर्कशापों में धक्के खाते बीत जाता था और इसके बाद भी वे कोरे के कोरे रह जाते थे। कारण कि उस्ताद कारीगरी ईर्ष्या के कारण दूसरों को काम नहीं सिखाते थे।

इस कठिनाई को दृष्टि में रख कर सर्वोपपूर्ण

### हिन्दी तथा उर्दू मोटर मिकैनिक टीचर (सचित्र)

हम अपने पाठकों को भेंट करते सन्तोष का अनुभव करते हैं। एक सौ १०० चित्रों में भरपूर यह पुस्तक इतने सरल ढंग से लिखी गई है कि कठिन बात भी बड़ी आसानी से समझ में आ जाती है। इससे नए काम सीखने वाले तथा पुराने दोनों प्रकार के कारीगर लाभ उठा सकेंगे। कुछ विषय इस प्रकार हैं।

(१) मशीनरी सम्बन्धी औजारों के नाम, काम, व प्रयोग

(२) प्रत्येक प्रकार का टांका लगाने की सुगम विधि

(३) इंजन की शक्ति का घटाना बढ़ाना और प्रयोग

(४) इंजनों की किस्में

(५) मोटर के च्यारिसस का पूरा २ वर्णन

(६) इंजन के चार सिस्टम (पेट्रोल, बिजली, तेल, पानी) इन का प्रयोग और उपयोग तथा खराबियों को जानना तथा दूर करना सिखलाया गया है।

(७) मोटर इंजन के प्रत्येक विभाग का विस्तार सहित वर्णन  
(८) चलती हुई गाड़ी की खराबियाँ जानना और दूर करना  
इंजन के अन्दर शक्ति पैदा करने के सिद्धान्तों का व्यौरे-  
वार वर्णन ।

(९) ट्रान्स मिशन ब्रेकसिस्टम, स्टेरिंग की बनावट आदि

(१०) इग्नेशन टाइम बांधने के पाँच सरल तरीके, मोटर  
सम्बन्धी पूरी जानकारी करने के लिए केवल यही एक पुस्तक  
उपयोगी और पर्याप्त है । मूल्य केवल ६) डाक व्यय अलग ।

**इलैक्ट्रिक वायरिंग लेखक—मिस्टर नरेन्द्र नाथ B. Sc.**

इन्जीनियरों, इलैक्ट्रीशियनों, विद्यार्थियों और उन सब मनुष्यों  
के लिए जो कि विजली के बारे में ज्ञान प्राप्त करना चाहते हों  
इलैक्ट्रिकवायरिंग के नाम की पुस्तक अत्यन्त उपयोगी सिद्ध  
होगी । जिसमें वायरिंग के विषय में जगह २ चित्र, नक्शे तथा  
टेबल और फोटो प्लकों द्वारा पूरी २ जानकारी कराई गई है,  
जिसे वायरमैन के सिलेबस के आधार पर तैयार किया गया है,  
जिसमें हाऊस वायरिंग ओवर हैड वायरिंग, पावर वायरिंग-  
अंडर ग्राउण्ड वायरिंग, डायरेक्ट करेंट मोटर वायरिंग ।  
आलटरनेटिंग करेंट मोटर वायरिंग और मोटर कार वायरिंग  
फिलौरीसैन्ट टीयूब वायरिंग रैफरीजैटर वायरिंग आदि २ का  
समस्त व्यान लिखा गया है इस पर भी सजिल्द तथा सफेद  
और मोटे चिकने कागज पर सुन्दर छपाई वाली पुस्तक का मूल्य  
केवल ४) डाक व्यय अलग ।

**पता—देहाती पुस्तक भण्डार, चावड़ी बाजार, देहली ।**